



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

*“Antonio José De Sucre”*

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO



**ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL AREA 77 “SILO DE  
ALÚMINA” EN LA EMPRESA C.V.G BAUXILUM,  
MATANZAS**

**MARIA, NARANJO  
C.I.: 16.841319**

**CIUDAD GUAYANA, MAYO DE 2009.**



**ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL AREA 77 “SILO DE  
ALÚMINA EN LA EMPRESA C.V.G BAUXILUM,  
MATANZAS**

U  
N  
E  
X  
P  
O



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
*"Antonio José De Sucre"*  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO

**ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL AREA 77 "SILO DE  
ALÚMINA" EN LA EMPRESA C.V.G BAUXILUM,  
MATANZAS**

**TUTOR ACADÉMICO  
ING. EMERYS ALBORNOZ**

**TUTOR INDUSTRIAL  
ING. DANNY MORALES**

**MARIA NARANJO  
C.I.: 16.841.319**

**CIUDAD GUAYANA, MAYO DE 2009.**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
*“Antonio José de Sucre”*  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO

*ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL AREA 77 SILO DE ALÚMINA EN LA  
EMPRESA C.V.G BAUXILUM, MATANZAS*

*Br. Maria Gabriela Naranjo Perero*

Trabajo presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO  
Vice – Rectorado Puerto Ordaz como requisito para Obtener el Título de Ingeniero  
Industrial.

---

Tutor Académico  
Ing. Emerys Albornoz

---

Tutor Industrial  
Lic. Danny Morales

Ciudad Guayana, Mayo de 2009.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
*“Antonio José de Sucre”*  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO

### **ACTA DE APROBACIÓN**

Quien suscribe, miembros del Jurado Evaluador designados por el comité de Trabajo de Grado de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, para evaluar el Trabajo de Grado de la ciudadana: **Br. NARANJO PERERO MARIA GABRIELA**, portador de la cédula de identidad N° **16.841.319**, titulado: ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL AREA 77 “SILO DE ALÚMINA” EN LA EMPRESA C.V.G BAUXILUM, MATANZAS para optar al título de INGENIERO INDUSTRIAL. Consideramos que este cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por lo tanto la declaramos:

---

**Tutor Académico**  
**Ing. Emerys Albornoz**

---

**Tutor Industrial**  
**Lic. Danny Morales**

---

**Jurado Evaluador**  
**Ing. Iván Turmero**

---

**Jurado Evaluador**  
**Ing. Monica Torres**

Ciudad Guayana, Mayo de 2009.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>pp.</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	xiv
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	xvi
<b>INDICE DE ANEXOS</b>	xvii
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	vi
<b>DEDICATORIA</b>	viii
<b>RESUMEN</b>	ix
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Formulación del Problema	5
1.3 Justificación	5
1.4 Alcance	6
1.5 Limitaciones	7
1.6 Objetivo General	7
1.6.1 Objetivos Específicos	7
<b>CAPÍTULO II: GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b>	
2.1 Reseña Histórica	9
2.2 Ubicación Geográfica	10
2.3 Misión y Visión de la Empresa	11
2.4 Política de la Calidad	12

2.5	<b>Objetivo de la Empresa</b>	12
2.6	<b>Proceso Productivo</b>	12
2.7	<b>Flujograma Proceso de Producción de Bauxita</b>	17
2.8	<b>Mapa de Procesos de C.V.G. Bauxilum</b>	18
2.9	<b>Organigrama de la Empresa</b>	19
2.10	<b>Organigrama de la Gerencia de ambiente, Prevención y Gestión de la Calidad</b>	20
2.11	<b>Funciones de la Gerencia de ambiente, Prevención y Gestión de la Calidad</b>	21

### **CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO**

3.1	<b>Antecedentes de la Investigación</b>	24
3.2	<b>Bases Teóricas</b>	25
3.2.1	La Ergonomía	25
3.2.2	Objetivos de la Ergonomía	27
3.2.3	La Tarea	28
3.2.4	La Actividad	28
3.2.5	Condiciones de Trabajo	28
3.2.6	Método de Lest	29
3.3	<b>Sustento Legal</b>	54
3.3.1	Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo	55
3.3.2	Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo	57

### **CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO**

4.1	<b>Tipo de Investigación</b>	70
4.2	<b>Población y Muestra</b>	71

<b>4.3</b>	<b>Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos</b>	<b>72</b>
<b>4.4</b>	<b>Procedimiento Específico</b>	<b>73</b>
<b>4.5</b>	<b>Técnicas de Análisis de Datos</b>	<b>73</b>
<b>4.6</b>	<b>Materiales y Equipos utilizados</b>	<b>74</b>
4.61	Recursos Físicos	74
4.62	Equipos de Protección Personal	75

## **CAPÍTULO V: SITUACIÓN ACTUAL**

<b>5.1</b>	<b>Área 77: “Silo de Alúmina”</b>	<b>76</b>
5.1.1	Descripción de los Equipos del Área	77
<b>5.2</b>	<b>Descripciones de Cargo</b>	<b>78</b>
5.2.1	Instrumentista Industrial	78
5.2.2	Técnico Electricista Industrial	80
<b>5.3</b>	<b>Condiciones de Trabajo</b>	<b>82</b>
5.3.1	<b>Tareas Reales (Electricista)</b>	<b>83</b>
5.3.2	<b>Tareas Reales (Instrumentista)</b>	<b>83</b>
<b>5.4</b>	<b>Condiciones de Estudio</b>	<b>84</b>
5.4.1	Aspectos Sociales	85
5.4.2	Antecedentes Laborales	87
5.4.3	Hábitos	87
5.4.4	Antropometría	91
<b>5.5</b>	<b>Toma de Tiempos</b>	<b>92</b>

## **CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

<b>6.1</b>	<b>Evaluación Ergonómica</b>	<b>93</b>
6.1.1	Instrumentista Industrial	94
6.1.2.	Técnico Eléctricista Industrial	105
<b>6.2</b>	<b>Análisis de los Factores Psicológicos</b>	<b>119</b>

---

6.2.1	Instrumentista Industrial	103
6.2.2	Técnico Eléctricista Industrial	114
<b>CAPÍTULO VII: PROPUESTAS</b>		
7.1	<b>Plan de Propuestas</b>	119
	<b>CONCLUSIONES</b>	121
	<b>RECOMENDACIONES</b>	124
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	126
	<b>ANEXOS</b>	127

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1 Condiciones de Trabajo según el Metodo lest</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 5.1 Aspectos Sociales, Datos de los Trabajadores del Silo de Alúmina</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 5.2 Aspectos Sociales, Estado Civil de los Trabajadores del Silo de Alúmina</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 5.3 Aspectos Sociales, N° de Hijos de los Trabajadores del Silo de Alúmina</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 5.4 Aspectos Sociales, Grado de Instrucción de los Trabajadores del Silo de Alúmina</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 5.5 Antecedentes Laborales, Tiempo, promedio y Tipo de Riesgos</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 5.6 Hábitos, N° de Comidas al Dia</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 5.7 Hábitos, Comidas a Deshoras</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 5.8 Hábitos, Lugar de Almuerzo</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 5.9 Hábitos, Consumo de Licor y Cigarrillo</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 5.10 Hábitos, Consumo de Licor y/o Cigarrillo Anteriormente</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 5.11 Hábitos, Práctica de Disciplinas Deportivas</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 5.12 Antropometría, Variables Antropometricas</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 5.13 Antropometría, Condición Fisica</b>	<b>92</b>
<b>Tabla N° 6.1 Carga Fisica Estática</b>	<b>94</b>
<b>Tabla N° 6.2 Carga Fisica Muscular</b>	<b>95</b>
<b>Tabla N° 6.3 Carga Fisica con Desplazamiento</b>	<b>96</b>
<b>Tabla N° 6.4 Ambiente Térmico</b>	<b>97</b>
<b>Tabla N° 6.5 Ruido</b>	<b>99</b>
<b>Tabla N° 6.6 Iluminación</b>	<b>100</b>
<b>Tabla N° 6.7 Vibración</b>	<b>101</b>
<b>Tabla N° 6.8 Carga Fisica Estatica del Electricista</b>	<b>106</b>

---

<b>Tabla N° 6.9 Carga Fisica Muscular del Electricista</b>	107
<b>Tabla N° 6.10 Carga Fisica con Desplazamiento del Electricista</b>	108
<b>Tabla N° 6.11 Ambiente Termico del Electricista</b>	109
<b>Tabla N° 6.12 Ruido del Electricista</b>	110
<b>Tabla N° 6.13 Iluminación del Electricista</b>	111
<b>Tabla N° 6.14 Vibración del Electricista</b>	112
<b>Tabla N° 6.15 Datos del Trabajador</b>	116
<b>Tabla N° 6.16 Variables Antropometricas</b>	117
<b>Tabla N° 6.17 Condición Fisica</b>	118
<b>Tabla 7.1 Plan de Propuestas</b>	85

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1. Ubicación de la Planta</b>	<b>11</b>
<b>Figura 2.3. Lagunas de Lodo Rojo</b>	<b>14</b>
<b>Figura 2.4. Flujograma del Proceso</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2.5. Mapa de Procesos</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2.6. Organigrama de la Empresa</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2.7. Organigrama de la Gerencia</b>	<b>20</b>

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo N° 1. Historial Médico</b>	131
<b>Anexo N° 2. Índice de Masa Corporal (IMC), Tensión Arterial y Frecuencia Respiratoria</b>	132
<b>Anexo N° 3. Tablas de Posturas del Método Lest</b>	133
<b>Anexo N° 4. Sala de Descanso del Silo de alúmina</b>	134
<b>Anexo N° 5. Oficina del Instrumentista</b>	135
<b>Anexo N° 6. Puesto de Trabajo del Instrumentista</b>	136
<b>Anexo N° 7. Puesto de Trabajo del Electricista</b>	137
<b>Anexo N° 8. Entrevista de Preguntas Abiertas</b>	138

## AGRADECIMIENTOS

Mi más grande agradecimiento a Dios todopoderoso porque todo lo que soy y obtengo es gracias a su poder infinito.

Agradezco principalmente a mi madre que donde quiera que se encuentre fue la persona que me guío y orientó en todo momento por el camino correcto y por ende este triunfo es de ella, a mi hermana por siempre estar pendiente de mi y apoyarme incondicionalmente apoyo.

A mi novio Marlon Alzate un agradecimiento muy especial por haberme ayudado, apoyado y guiado en los momentos buenos y malos de mi vida. Gracias mi amor.

A mi padre por estar siempre allí apoyándome en todos los momentos de mi vida.

A todo el personal de la Gerencia de Ambiente, Prevención y Gestión de la Calidad, en especial a los Sres. Danny Morales, Minerva Tovar, Anacarla Corinaldesi, Roger Freire, Hélis Berrueta por su constante colaboración, amistad, cariño y paciencia.

A la Prof. Emerys Albornoz por su apoyo, asesoría y cariño brindado en la elaboración de este Trabajo de Grado. De igual forma agradezco a todos aquellos profesores que fueron estímulo de estudio y en especial amigos.

A la Empresa C.V.G. Bauxilum por brindarme la oportunidad de pertenecer y hacerme sentir parte de ella, gracias a la receptividad de esta gran familia. Fue para mí un honor que este fuera el ente en el cual apliqué y

aumenté mis conocimientos, aspectos claves en mi vida profesional. Y finalmente, un agradecimiento especial para todos mis amigos y compañeros, para aquellos que me hicieron reír y llorar, para quienes fueron especiales conmigo escuchando mis quejas, tristezas y alentándome a seguir adelante.

## DEDICATORIA

Lo que hoy en día ha sido uno de mis mayores esfuerzos y que mediante mi constancia, dedicación y entusiasmo e logrado cubrir de manera eficaz y gratificante presenta hoy día una gran satisfacción para mí, por lo que se lo dedico a:

A Dios mi más grande apoyo, por darme la fortaleza y fuerzas para seguir adelante, a pesar de todos los contratiempos que tuve durante la realización de mi trabajo de grado.

A mi Madre primero que nada por haberme dado todo su amor, a mi hermana y mi novio para quienes quiero ser orgullo, por estar siempre vigilantes en la tarea de lograr este objetivo.

A mi Padre Juan Naranjo por darme su cariño y Apoyo en todo momento.

A mi Tío Raimundo Perero y Deyanira de Perero porque de alguna u otra manera me han ayudado y orientado por el buen camino.

A mi Tío Obed Perero y Oscar Venales por haberme ayudado a entrar a C.V.G BAUXILUM para poder hacer mi sueño realidad.

A todas las personas que con dedicación, comprensión, amor, tolerancia me han guiado el camino para poder alcanzar mis metas y deseos tanto en los momentos que creí desistir, como en aquellos en que la felicidad y la alegría reinaban en cada uno de nosotros a lo largo de mi carrera.

A mis amigas Beatriz Lucart, Moris Ordenés, Maria Brito y Yelis Salazar por brindarme su cariño y apoyo en todo momento.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICERRECTORADO – PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO

**ESTUDIO ERGONÓMICO DEL ÁREA 77 SILO DE ALUMINA EN LA  
EMPRESA C.V.G. BAUXILUM, MATANZAS.**

AUTOR: María G. Naranjo  
TUTOR: Ing. Emerys Albornoz

## **RESUMEN**

La presente investigación consistió en realizar un estudio ergonómico del área 77 Silo de Alumina en la empresa C.V.G. Bauxilum, Matanzas; considerando los cargos Técnico Electricista Industrial e Instrumentista Industrial. La información obtenida permitió la evaluación de los puestos de trabajo antes mencionados. Por el método Lest se determinó el tipo de trabajo realizado por el Técnico Electricista Industrial e Instrumentista Industrial logrando como resultado, de tipo liviano y moderado, respectivamente. Se enmarca en una investigación explorativa realizada a través de un estudio de campo de tipo descriptivo. Se utilizaron técnicas e instrumentos de recolección de datos como la observación directa y entrevista, aplicada a través del diseño de un Historial Médico a 20 trabajadores pertenecientes al Silo de Alumina. Los resultados se analizaron en forma cuantitativa y cualitativa. Se recomienda la constante vigilancia del tiempo de exposición de los trabajadores, en especial donde el ambiente laboral puede ser riesgoso para la salud.

**PALABRAS CLAVE:** Ergonomía, Método de Lest, Evaluación de Puestos de Trabajo.

María Gabriela Naranjo Perero.

*Estudio Ergonómico del área 77 Silo de Alumina en la empresa C.V.G. Bauxilum, Matanzas*

138 Pág.

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José De Sucre”.

Vicerrectorado -Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial

Tutor Académico: Ing. Emerys Albornoz

Tutores Industriales: Lic. Danny Morales

Referencias: 127-129 Pág.

Palabras Claves: Ergonomía, Método de Lest, Evaluación de Puestos de Trabajo.

## INTRODUCCIÓN

Las condiciones a las cuales se encuentra sometido el personal tienen repercusiones sobre su salud a corto o mediano plazo, de acuerdo al grado y tiempo de incidencia. La vida personal y social óptima requiere de un equilibrio del cuerpo humano, es allí donde la salud juega un papel fundamental. En tal sentido, el realizar una evaluación o estudio ergonómico tienen fundamental importancia a la hora de generar posibilidades de obtener e idear mejoras que beneficien el porvenir del trabajador y por ende de la empresa. Es por esto que la División Ambiente e Higiene realiza evaluaciones continuas de cada uno de los cargos y áreas que posee C.V.G Bauxilum. La Empresa CVG Bauxilum adscrita a la Corporación Venezolana de Guayana desea posicionarse entre las empresas líderes productoras de alúmina a nivel mundial y ha descubierto que la posibilidad de cumplir con esto está en la calidad de su personal. En atención a estos planteamientos la empresa se propone la realización de este tipo de investigación, cuyo propósito fundamental es generar una visión de la situación ergonómica que se posee. El Estudio se realizó utilizando guía los lineamientos presentados por el Método de Lest y basándose en fundamentos legales destinados para la empresa venezolana, los cuales permiten evitar lesiones en el trabajador y mejorar el rendimiento que este puede tener en su puesto de trabajo.

El informe cuenta con la siguiente estructura:

Capítulo I: El problema. La realización de este capítulo se centra en determinar cuál es el planteamiento del problema, justificación, objetivos de la investigación y finalmente el alcance y las limitaciones.

Capítulo II: Generalidades de la Empresa. Es indispensable la inclusión de los siguientes aspectos en esta investigación: Reseña histórica, ubicación geográfica, misión, visión, política de calidad, objetivo de la empresa, proceso productivo, organigramas y funciones de la Gerencia de Ambiente, Prevención y Gestión de la Calidad.

Capítulo III: Marco Teórico. Para desarrollar el Estudio Ergonómico fue necesario determinar si existen antecedentes o estudios que sirvan de base para la realización de las evaluaciones requeridas así como también, bases teóricas como los conceptos de ergonomía, condiciones de trabajo, método LEST, entre otros.

Capítulo IV: Marco Metodológico. En este capítulo se definen los aspectos relativos al tipo de investigación, área de investigación así como las técnicas e instrumentos de recolección de los datos, técnicas de análisis de datos, diseño y validación de los instrumentos.

Capítulo V: Análisis de la Situación Actual. Se fundamenta en indagar la situación actual mediante la técnica de investigación e interpretación de la información requerida.

Capítulo VI: Análisis de los Resultados. Tomando en cuenta los valores generados por la investigación se realiza un análisis a nivel cualitativo y cuantitativo.

Capítulo VII: Propuestas. Esto no es más que generar las posibles soluciones o propuestas considerando cada uno de los resultados obtenidos por las mediciones realizadas o la observación directa

Conclusiones y Recomendaciones donde se resumen los aspectos importantes generados por la evaluación ergonómica bien sea para determinar la situación existente o las posibles mejoras.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

En este capítulo se desarrollará todo lo concerniente a el Planteamiento del Problema, Formulación del Problema, Justificación, Alcance, Limitaciones, y posteriormente el objetivo General y los objetivos Específicos del estudio de la investigación.

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

C.V.G. Bauxilum, es una empresa perteneciente a la Corporación Venezolana de Guayana, ubicada en la Zona Industrial Matanzas, Estado Bolívar. Tiene como misión impulsar el crecimiento sustentable de la industria nacional, satisfaciendo la demanda de bauxita y alúmina en forma competitiva y rentable, promoviendo el desarrollo endógeno, como fuerza de transformación social y económica.

Organizada estructuralmente por, Junta Directiva, Presidencia, Consultoría Jurídica, Gerencia de Planificación y Presupuesto, Asuntos Públicos, Tecnología de Información, Ingeniería Industrial, Ambiente, Prevención y Gestión de Calidad, Personal, Administración, Logística, Comercialización, Proyectos e Ingeniería, Seguridad Patrimonial, Operaciones Bauxita,

Operaciones Alúmina, Manejo de Materiales, Manejo de Lodo, Producción, Mantenimiento y Control de Calidad y Procesos.

Cabe destacar que la Gerencia de Ambiente, Prevención y Gestión de Calidad tiene a su haber seis divisiones: División Ambiente e Higiene, Gestión Integral de Calidad y Ambiente, División Seguridad Industrial, División Salud Ocupacional, División Ambiente y Prevención Bauxita, División Servicios Médicos, en la primera de ellas, se encuentra la responsabilidad de proveer condiciones orientadas a la prevención y minimización de impactos ambientales y control de factores de riesgos ocupacionales a los trabajadores, evitando el deterioro o degradación de la calidad ambiental en el área de influencia y de los puestos de trabajo de C.V.G BAUXILUM, de conformidad con las disposiciones legales y normativas establecidas.

Aunado a esto, las lesiones relacionadas con la carga física y condiciones ambientales en el trabajo han aumentado en los últimos años en las industrias, encontrándose trastornos músculo-esqueléticos (TME) originados por la adopción y mantenimiento de posturas forzadas y enfermedades ocasionadas por agentes ambientales. Estas molestias inicialmente, son de lenta aparición y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que suele ignorarse los síntomas hasta que se hacen crónicos y aparecen los daños permanentes.

Por otro lado, el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL) tiene como finalidad, ejercer las funciones de inspección de condiciones de seguridad y salud en el trabajo; estableciendo los ordenamientos y plazos de cumplimiento en caso de violación de la normativa vigente, sin perjuicio de las competencias generales de las unidades de supervisión, adscritas a la Insectoría del Trabajo. A su vez, calificar el origen ocupacional de la enfermedad o del accidente.

Todas estas complicaciones se traducen a la larga en grandes costos para la empresa debido a que terminan convirtiéndose en enfermedades ocupacionales, demandas e indemnizaciones según lo decreta la ley.

Todo lo antes expuesto es lo que genera la necesidad de realizar los estudios ergonómicos.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las condiciones disergonómicas a las que se encuentra expuesto el personal perteneciente al área 77 “Silo de Alúmina” de la empresa C.V.G. Bauxilum, Matanzas?

¿Qué mejoras pueden generarse a nivel ergonómico en el área 77 “Silo de Alúmina” en la empresa C.V.G. Bauxilum, Matanzas?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Llegar a ser una empresa de calidad con responsabilidad social requiere plantear metas orientadas a obtener el bienestar y seguridad de los trabajadores.

El objetivo es la búsqueda de resultados que protejan a las personas y que permitan buena productividad en términos de cantidad y calidad en la alúmina obtenida. Este enfoque permite el desarrollo de la organización insertándola en la realidad del mundo actual, donde se debe responder cada vez con mayor brevedad a mercados rigurosos y donde la protección de los trabajadores es un tema sobre el cual las agencias de certificación internacional han ido imponiendo progresivamente mayores exigencias, esta visión es concordante con la gestión que desea aplicar C.V.G. Bauxilum.

Dicho estudio es requerido en un área fundamental para C.V.G BAUXILUM “Silo de Alúmina”, es imprescindible evaluar las condiciones a las que está expuesto el trabajador a nivel de cargas físicas o esfuerzo realizado y los agentes ambientales que en él inciden. La obtención de valores que determinen la condición ergonómica bajo la cual se encuentra expuesta el personal del área 77, se realizará utilizando como base la metodología y tablas sugeridas por el Método Lest.

La planta procesadora de bauxita siempre preocupada por cumplir con las leyes venezolanas las cuales regulan los procesos llevados a cabo en el país por aquellas industrias establecidas en el territorio nacional, solicita a la División Ambiente e Higiene mantener en continua evaluación los puestos de trabajo de forma tal que se cumplan los límites establecidos por las normas COVENIN y LOPCYMAT.

#### **1.4 ALCANCE**

El estudio ergonómico incluirá al personal perteneciente a las Gerencias de Producción y Mantenimiento del área 77 “Silo de Alúmina” tomando en cuenta todos los aspectos físicos y ambientales que repercuten en la labor realizada por el trabajador y que finalmente determinan su bienestar actual y futuro y el nivel de productividad que puede obtener la empresa C.V.G. Bauxilum, Matanzas.

El presente trabajo comprenderá las actividades más frecuentes y exigentes realizadas por el personal que allí labora, dependiendo del ritmo de operabilidad y de disponibilidad del área 77. La observación de éstas actividades será solo durante el turno diurno operativo (6:30 am a 2:30 pm), debido al horario correspondiente a las pasantía (7.00 am a 4:00 pm).

## 1.5 LIMITACIONES

En todo estudio e investigación se generan limitantes a nivel interno y externo que interfieren con su desarrollo. En el estudio a realizar en el área 77 “Silo de Alúmina” se puede generar como principal limitante que dichos trabajadores laboran en los turnos Diurnos (6:30 - 2:30), Mixto (2:30 – 10:30) y Nocturno (10:30 – 6:30); sin embargo las observaciones se harán sólo en el horario administrativo, es decir de 7:00 AM a 4:00 PM.

El tiempo de permanencia en la empresa, es decir 24 semanas no permite realizar la evaluación de todos los puestos de trabajo que se desenvuelven en el área, por tal motivo se ha limitado a realizarse la evaluación a los dos (2) cargos que poseen mayor exposición ambiental según antecedentes.

## 1.6 OBJETIVO GENERAL

Evaluar las condiciones ergonómicas a las cuales se encuentra expuesto el personal del Silo de Alúmina, generando propuestas de mejoras en el área 77 de la empresa C.V.G. Bauxilum, Matanzas.

### 1.6.1 Objetivos Específicos

- ▶ Identificar las funciones y características del área de trabajo donde el personal de “Silo de Alúmina” realiza sus labores.
- ▶ Realizar seguimiento de las tareas ejecutadas por el personal perteneciente al área 77 “Silo de Alúmina”.
- ▶ Evaluar las condiciones ergonómicas, de seguridad y salud laboral bajo las cuales se desenvuelve el personal del área 77 “Silo de Alúmina”.

- ▶ Analizar los datos obtenidos, desde el punto de vista ergonómico y otros factores de riesgo de puesto de trabajo.
- ▶ Proponer las alternativas de mejoras ergonómicas para el personal del área 77 “Silo de Alúmina” de la empresa C.V.G. Bauxilum, Matanzas.

## **CAPÍTULO II**

### **GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

A continuacion se presentará todo lo referente a la Generalidades de la Empresa, reseña historica, Ubicación Geografica, Misión y Visión, Politica de Calidad, Objetivos de la Empresa, Proceso Productivo, Organigramas, Flujograma y Mapa del proceso de CVG BAUXILUM MMATANZAS, con la finalidad de conocer un poco más de todo lo referente a dicha Empresa.

En 1970 nació en Ciudad Guayana la actividad industrial del aluminio, a la par del desarrollo del potencial hidroeléctrico del río Caroní y la explotación del mineral de hierro con su posterior transformación en acero, conformándose el nacimiento fundamental de las empresas Básicas de esta ciudad. Por tal motivo aparece la propuesta de crear en la perspectiva conocida como Plan Guayana, una empresa procesadora de Alúmina (materia prima para obtener aluminio) por parte de la C.V.G. (Corporación Venezolana de Guayana).

#### **2.1 RESEÑA HISTÓRICA**

CVG BAUXILUM es la empresa resultante de la fusión entre Bauxiven (fundada en 1979) e Interalúmina (fundada en 1977) en marzo de 1994. Está conformada por las operadoras de Bauxita y Alúmina.

CVG BAUXILUM-PIJIGUAOS se encarga de la explotación de los yacimientos del mineral en la zona de Los Pijiguaos, correspondiente al municipio Cedeño del Estado Bolívar, tiene una capacidad instalada de 6 millones de toneladas métricas (TM) al año.

Inició sus operaciones oficialmente en 1983, enviando las primeras gabarras con mineral de bauxita, a través del río Orinoco, desde el puerto El Jobal hasta el muelle de la Operadora de Alúmina en Matanzas.

El objetivo de CVG BAUXILUM-MATANZAS es transformar la bauxita procedente de Los Pijiguaos, por medio del Proceso Bayer, en alúmina en grado metalúrgico, y su capacidad instalada es de dos (2) millones de TM al año.

Inició oficialmente sus operaciones el 24 de abril de 1983. Su capacidad instalada inicial fue de 1.300.000 TM al año y en 1992, mediante la implementación del plan de ampliación, fue aumentada su capacidad a dos (2) millones de TM al año.

La bauxita y la alúmina constituyen la principal materia prima para la obtención de aluminio primario. Tanto las ventas de bauxita como de alúmina se dirigen fundamentalmente al mercado nacional, básicamente para alimentar a las empresas CVG Alcasa y CVG Venalum, productoras de Aluminio, destinándose un porcentaje de la producción al mercado internacional.

## **2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

CVG BAUXILUM-MATANZAS se encuentra ubicada al sur oriente del país, En Ciudad Guayana - Estado Bolívar, en la Zona Industrial Matanzas, parcela 523-01-02, Avenida fuerzas Armadas, frente a la Empresa CVG VENALUM; abarcando un área de 841.000 kilómetro cuadrados. Sobre el

margen del Río Orinoco a 350 kilómetros del Océano Atlántico y a 17 kilómetros de su confluencia con el Río Caroní.



**Fig.2.1 Ubicación de la Planta(Fuente: División e Higiene)**

## 2.3.- MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA

### 2.3.1.- Misión

Impulsar el crecimiento sustentable de la industria nacional, satisfaciendo la demanda de bauxita y alúmina en forma competitiva y rentable, promoviendo el desarrollo endógeno, como fuerza de transformación social y económica.

### 2.3.2.- Visión

Constituirnos en una empresa socialista, contribuyendo al desarrollo sustentable de la industrial nacional del aluminio, a los fines de alcanzar la soberanía productiva, con un tejido industrial consolidado y desconcentrado, con nuevas redes de asociación fundamentadas en la participación y la inclusión social, rumbo al socialismo bolivariano.

## **2.4.- POLÍTICA DE CALIDAD**

Fomentar el desarrollo, la participación del recurso humano y el mejoramiento continuo, en los procesos de explotación de Bauxita y producción de Alúmina, cumpliendo con las normas de Calidad, Ambiente y Seguridad laboral, para satisfacer los requerimientos y expectativas de nuestros clientes, con altos niveles de rentabilidad, competitividad y responsabilidad social.

## **2.5.- OBJETIVO DE LA EMPRESA**

Garantizar la producción y abastecimiento de Bauxita y Alúmina, grado metalúrgico, en término de calidad, oportunidad y costos según los requerimientos de consumo de las plantas reductoras nacionales e internacionales.

## **2.6.- PROCESO PRODUCTIVO**

En La planta de alúmina de C.V.G. Bauxilum se aplica el proceso Bayer (Proceso de digestión a baja presión y baja temperatura), esto con el fin de asegurar una buena producción y eficiencia para la extracción de una alúmina de alto grado desde el mineral de bauxita. El proceso se ha dividido en tres grandes áreas:

### **2.6.1.- Manejo de Materiales**

El área de Manejo de Materiales está conformada por los equipos que permiten el manejo de la bauxita y soda cáustica y la exportación del producto final. La planta de alúmina cuenta con unidades para el apilado y recuperación de la bauxita.

Actualmente posee una unidad con sistemas de cangilones que combina tanto el apilado como la recuperación, con una capacidad promedio de 2.400 t/h para el apilado y de 900 t/h para la recuperación. Este último sistema de manejo de material le añade suficiente capacidad de transporte y almacenamiento en el orden de 1.500.000 t para garantizar una alimentación continua de bauxita desde Los Pijiguaos. Además cuenta con dos silos adicionales de bauxita (un almacén cubierto de 220.000 t y una pila abierta de 280.000 t) y un silo de alúmina con una capacidad de 150.000 t.

### **2.6.2.- Lado Rojo**

El Lado Rojo permite la reducción del tamaño de las partículas de mineral, la extracción de la alúmina contenida en la bauxita y la separación de las impurezas que acompañan a la alúmina.

En el lado rojo, el proceso se realiza en dos etapas. Este comienza en el área de reducción del tamaño, compuesta por 5 trituradores y 5 molinos de bolas. La bauxita debe ajustarse a un tamaño específico de partícula con una distribución adecuada para su tratamiento posterior (80% menor a 0,3 mm).

El área de predesilicación está conformada por 4 tanques calentadores (1.700 m<sup>3</sup> c/u) en serie y bombas de transferencia para controlar los niveles de sílice (SiO<sub>2</sub>), en el licor del proceso y en la alúmina. El proceso de predesilicación consiste en incrementar la temperatura del lodo o pulpa de bauxita a 100°C, manteniéndola durante 8 horas, al tiempo que se agita el material.

De manera de extraer la máxima cantidad de alúmina de la bauxita, el mineral (suspensión de bauxita) y la soda cáustica (licor precalentado) tienen que ser mezclados en una proporción adecuada en los digestores, los cuales están bien dimensionados para permitir el mayor tiempo de permanencia a objeto de mejorar el proceso de desilicación. La suspensión resultante del

lodo en digestión es reducida a la presión atmosférica a través de una serie de tanques de expansión, para su posterior bombeo al área de desarenado. En el área de desarenado, los hidrociclones en combinación con el juego de tres (3) clasificadores en espiral son usados para el desarenado de la bauxita, (las partículas sólidas en la suspensión - slurry- mayores a 0,1 mm son denominadas como "arena").



**Fig. 2.3 Lagunas de Lodo Rojo (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

Las partículas finas remanentes de la digestión de la bauxita, conocidas como lodo rojo el cual se puede observar en la Fig. 2.3, estas deben ser separadas de la suspensión de alúmina antes de que ésta pueda ser recuperada por precipitación.

Esto se consigue por la decantación en los tanques espesadores y lavadores (clasificación y lavado de lodo). Los polímeros son añadidos en las suspensiones de lodo en varios puntos para incrementar la velocidad de asentamiento.

La filtración del lodo es ahora cuando aplica. El rebose proveniente de los tanques espesadores es filtrado a presión en una batería de ocho filtros batch, a fin de eliminar las partículas de lodo rojo que todavía permanezcan en la solución de aluminato de sodio.

### **2.6.3.- Lado Blanco**

En el Lado Blanco, después de haberse filtrado la suspensión de aluminato de sodio, ésta pasa a una fase de enfriamiento por expansión que la condiciona (sobresatura) para la fase de precipitación donde se obtiene el hidrato de alúmina.

La precipitación del hidrato es promovida por la adición de semillas de hidrato, las cuales van a actuar como nucleadores y fomentadores del crecimiento de las partículas de trihidrato de aluminio. Las semillas de hidrato de alúmina pasan por un proceso de lavado y filtrado antes de que sean retornadas a los precipitadores, lo que se traduce en un incremento neto en la productividad en el orden de 500 t/día

Los cristales de alúmina que van precipitando a partir del licor preñado fluyen a la temperatura de 60 a 75°C a través de la primera serie de 9 precipitadores (1.650 m<sup>3</sup>), los cuales están provistos de agitación mecánica. El proceso de precipitación es una reacción lenta que requiere de un tiempo de residencia de hasta 40 horas.

Por cada etapa se tienen en el primer paso de precipitación doce precipitadores de 1.650 m<sup>3</sup> y para el segundo paso quince precipitadores de 3.000 m<sup>3</sup>. Un tercer paso de diez precipitadores de 4.500 m<sup>3</sup> es común para ambas etapas.

La preclasificación del hidrato se consigue en los últimos dos precipitadores de 4.500 m<sup>3</sup>. Del área de precipitación, los cristales del hidrato pasan al área de clasificación.

La clasificación es por rangos de tamaño, separándose las partículas en tres fracciones, la más gruesa se envía a filtración y calcinación, mientras

que la intermedia y fina se reciclan para ser empleadas como semillas. Los cristales de hidrato depositados en el fondo de los clasificadores primarios son enviados al área de filtración del producto, donde el hidrato es lavado y separado del licor cáustico agotado mediante filtración al vacío en filtros horizontales. El hidrato filtrado tiene que alcanzar un bajo contenido de humedad libre, para así minimizar el calor requerido para el secado térmico en los calcinadores. Con el lavado del trihidrato se desea minimizar el contenido de soda cáustica en el hidrato para reducir aun más las pérdidas de dicha sustancia y evitar que el producto final esté contaminado con soda cáustica.

El hidrato filtrado es descargado por medio de un tornillo sin fin hacia la tolva de alimentación de los secadores Venturi de los calcinadores. El hidrato es calcinado con el propósito de remover la humedad y el agua químicamente ligada.

Esto es hecho en un calcinador de lecho fluidizado (dos por etapa) a una temperatura máxima de 1.100 °C. El agua es removida por intercambio de calor en los ciclones entre el hidrato y los gases de desecho. El material luego entra en el horno de lecho fluidizado.

Finalmente la alúmina calcinada es enfriada en ciclones con intercambio de calor en contracorriente con el aire de combustión. Un enfriador de lecho fluidizado provee el enfriamiento final. Para separar los sólidos arrastrados en los ciclones con gases de desechos e incrementar la eficiencia, se instalaron unos precipitadores electrostáticos.

El ciclo de producción de la alúmina es un circuito cerrado en lo que respecta al licor cáustico el cual es manejado a diferentes niveles de concentración. Una planta de evaporación instantánea está instalada para

restaurar la concentración original de la cáustica y reducir el consumo específico de vapor.

## 2.7 FLUJOGRAMA PROCESO PRODUCCIÓN DE BAUXITA

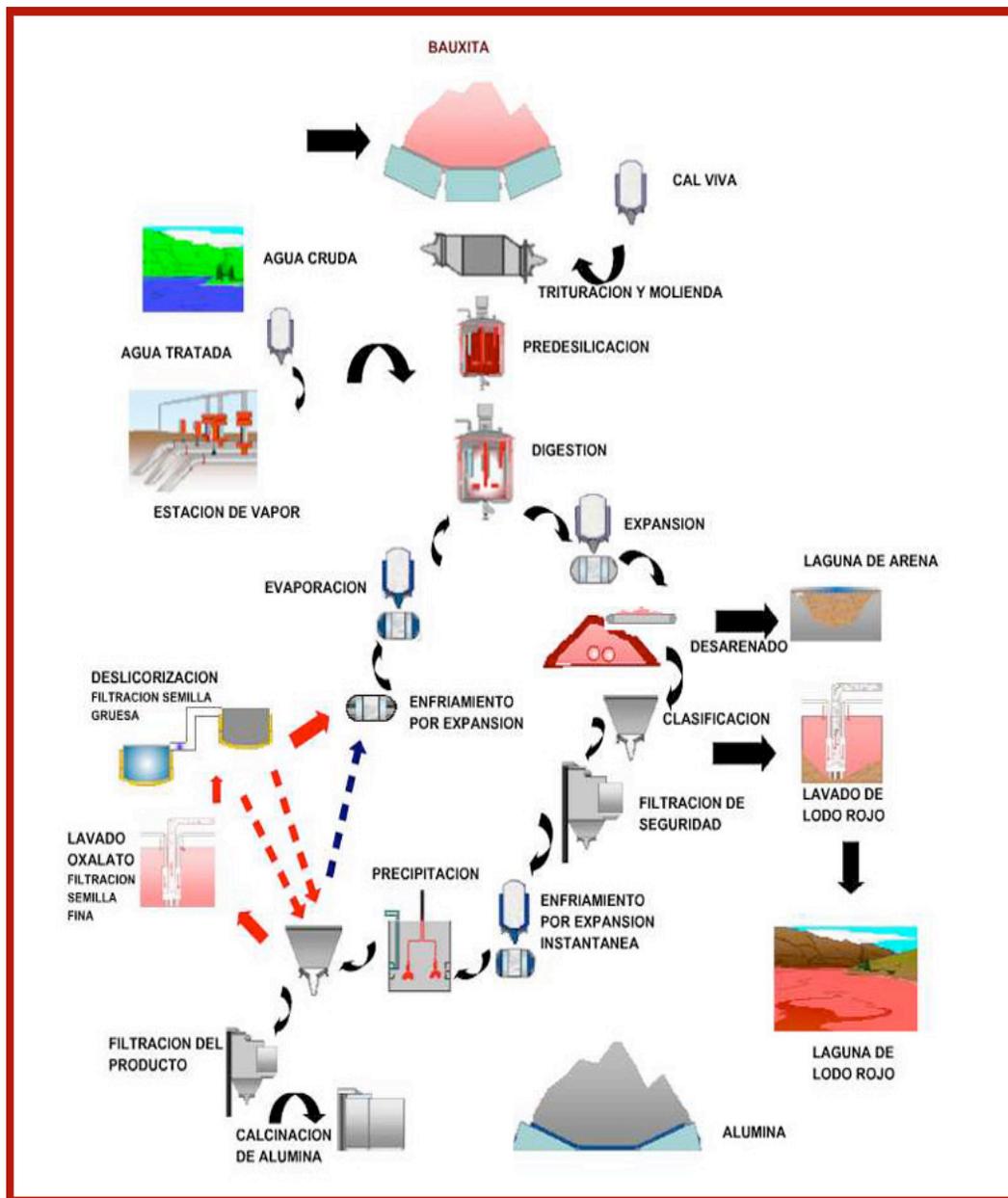
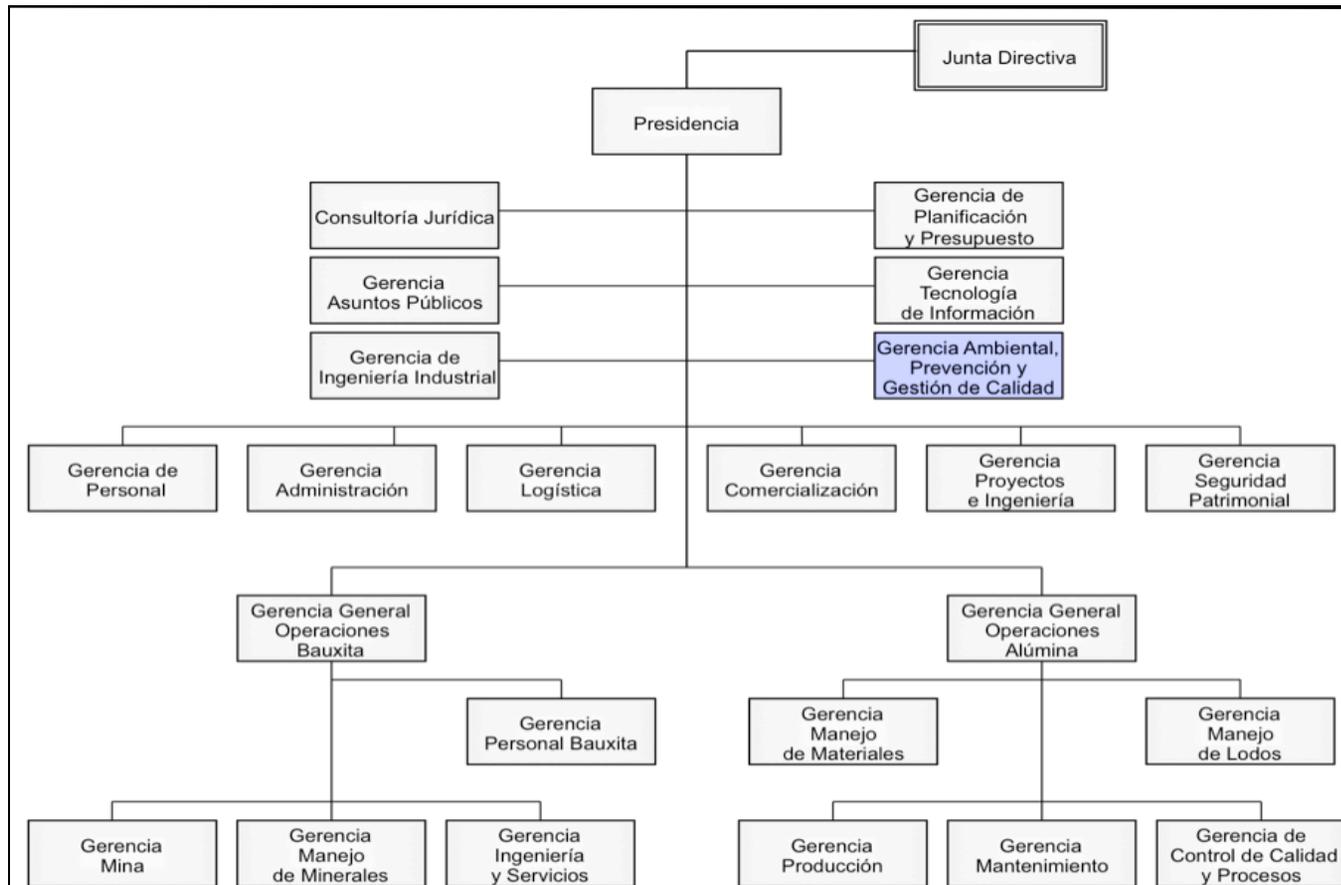


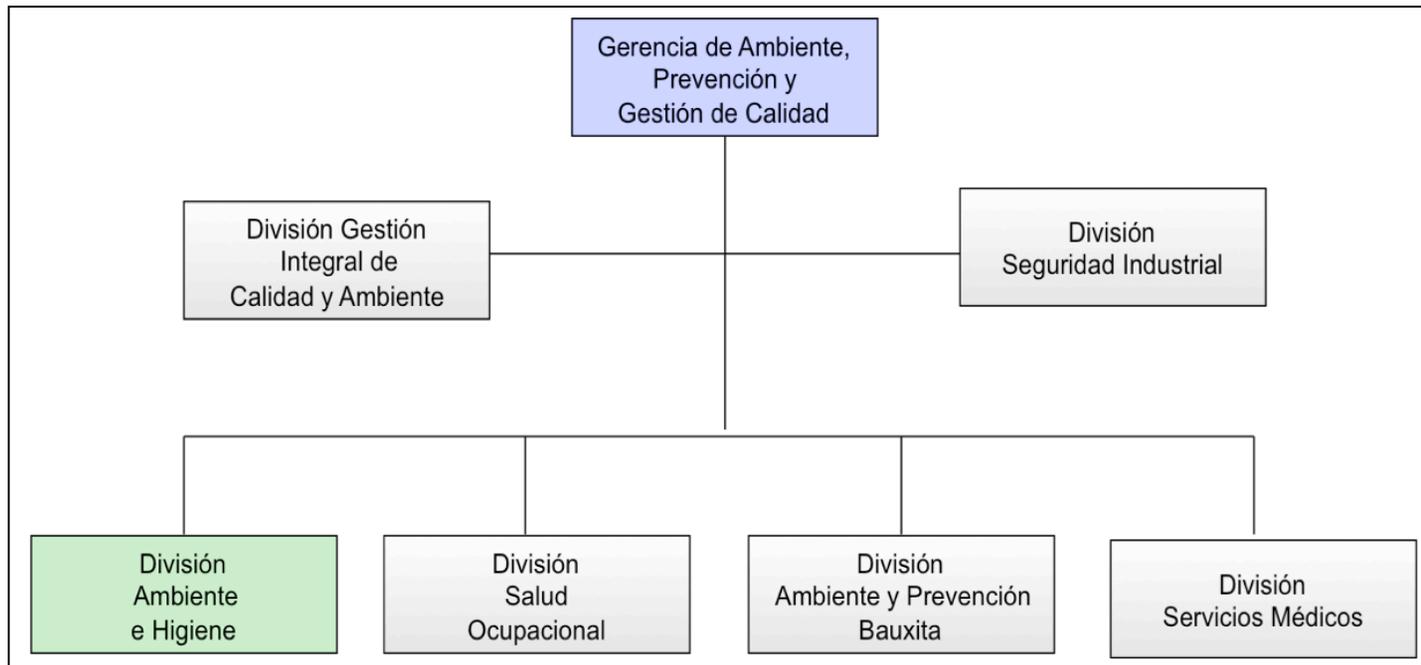
Fig. 2.4 Flujo del Proceso (Fuente: División e Higiene)

## 2.9 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



**Fig. 2.6 Organigrama de la Empresa (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

## 2.10 ORGANIGRAMA DE LA GERENCIA DE AMBIENTE, PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CALIDAD



**Fig. 2.7 Organigrama de la Gerencia Ambiente, Prevención y Gestión de la Calidad (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

## 2.8 MAPA DE PROCESOS DE C.V.G. BAUXILUM

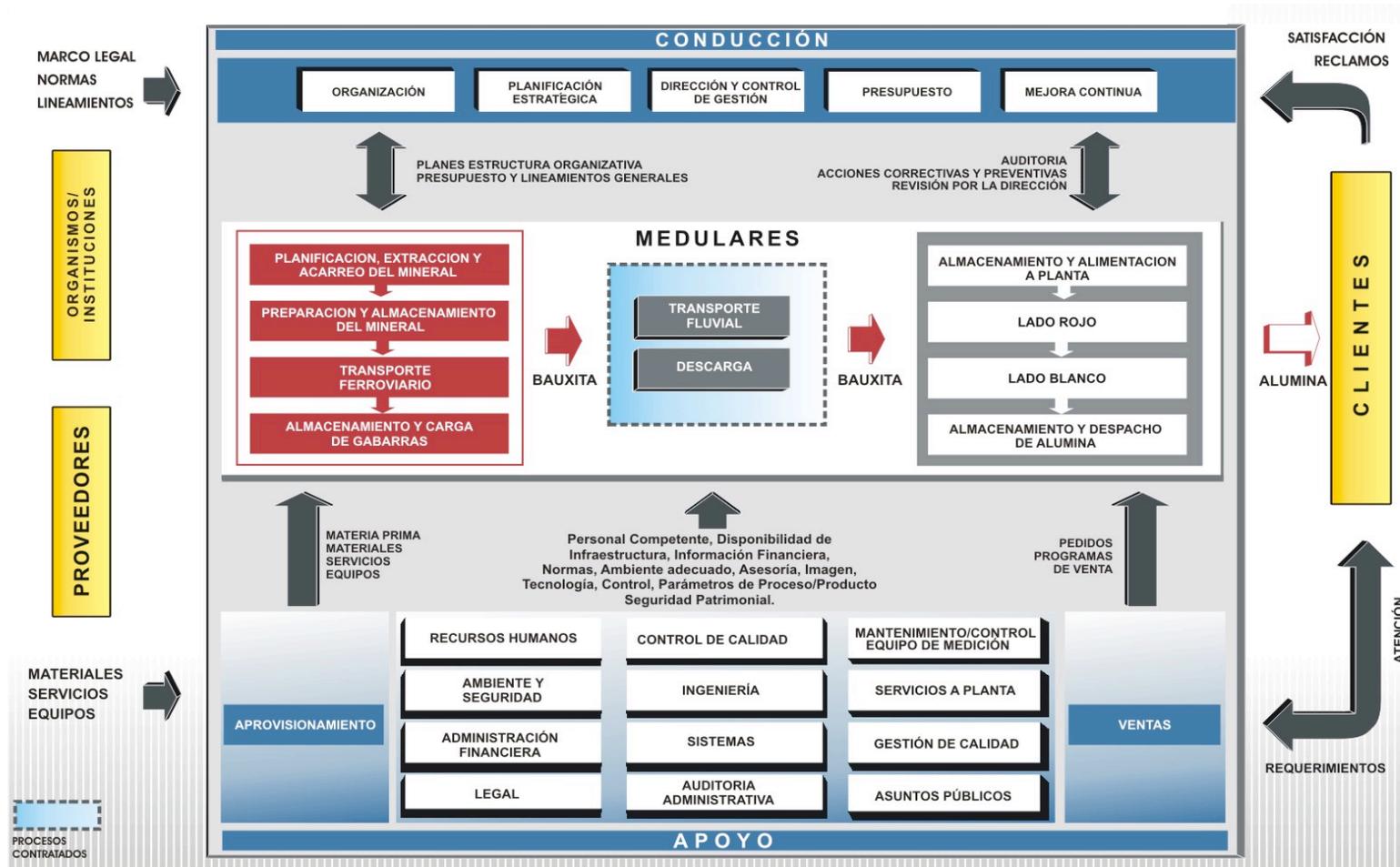


Fig. 2.5 Mapa de Procesos (Fuente: División Ambiente e Higiene)

## **2.11 GERENCIA DE AMBIENTE, PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CALIDAD.**

### **Objetivo:**

Generar acciones oportunas en materia de ambiente, seguridad industrial, Higiene y seguridad ocupacional, para evitar o reducir las posibilidades de lesiones o enfermedades ocupacionales, la degradación del ambiente y daños a equipos e instalaciones de la Empresa, así como asegurar el diseño, implantación y mantenimiento de los Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional adoptados por la Empresa.

### **Funciones:**

- 1.- Establecer políticas, directrices, planes y acciones en materia de Ambiente, Seguridad Industrial, Control de Emergencias, Higiene y Salud Ocupacional, para garantizar las condiciones de Seguridad e Higiene y un Ambiente de trabajo adecuado de los trabajadores, sociedad y la Empresa, de conformidad con la normativa y disposiciones legales vigentes.
- 2.- Garantizar el cumplimiento del plan corporativo de Gestión Ambiental de la Empresa.
- 3.- Garantizar estrategias, el desarrollo y evaluación de proyectos dirigidos a prevenir y minimizar los impactos ambientales y recuperación de áreas degradadas generadas por los efectos de la explotación de bauxita y la actividad industrial de alúmina de la Empresa sobre el medio y la sociedad.
- 4.- Garantizar el establecimiento y evaluación de métodos sistemáticos y programas de prevención de accidentes para minimizar los factores de riesgos durante la actividad laboral.

- 5.- Garantizar el establecimiento y evaluación de un sistema de información para el suministro y control de información sobre la prevención y ocurrencia de accidentes industriales.
- 6.- Gestionar y Promover el funcionamiento de los comités de áreas y los comités de seguridad y salud laboral, según las disposiciones legales establecidas.
- 7.- Prevenir y Controlar situaciones de emergencias que puedan poner en peligro los recursos humanos, materiales, equipos e instalaciones de la Empresa.
- 8.- Garantizar el análisis y evaluación de la morbilidad de las consultas curativas, emergencias y exámenes médicos integrales, a fin de establecer programas asistenciales y preventivos basados en los resultados.
- 9.- Garantizar el establecimiento y seguimiento de programas dirigidos a la prevención de enfermedades comunes y ocupacionales y control de los riesgos y de campañas de concientización a los trabajadores en materia de salud.
- 10.- Garantizar la asistencia médica preventiva, curativa y de emergencia requeridas por el trabajador durante la jornada laboral.
- 11.- Garantizar la administración y control de la prestación de los servicios médicos a los trabajadores y su grupo familiar en los Pijiguaos, mediante asistencia de gestión médica y hospitalaria requerida, y los servicios de asistencia médica de emergencia a pobladores de comunidades indígenas y criollas de las zonas adyacentes.
- 12.- Asegurar el diseño, establecimiento, mantenimiento y mejoramiento continuo de los sistemas de gestión de calidad, ambiente, seguridad y salud ocupacional adoptados por la Empresa, así como efectuar la

actualización de los manuales que presentan y describen dichos sistemas de gestión.

13.- Coordinar la realización de auditorias especiales de los sistemas ambientales, seguridad y salud laboral implantados en la Empresa.

14.- Establecer planes estratégicos y mecanismos de evaluación y control de su gestión, así como suministrar información sobre los resultados de la gestión desarrollada, requeridos para facilitar la toma de decisiones coherentes con la matriz estratégica de C.V.G. Bauxilum.

15.- Propiciar el desarrollo de proyectos de optimización y mejoras en las áreas asignadas, considerando los recursos y lineamientos establecidos por la administración de la Empresa.

16.- Garantizar el cumplimiento de los lineamientos, políticas, normas y procedimientos que se establezcan para la Empresa, inherentes a su área de gestión.

17.- Garantizar la implantación y cumplimiento de las normas de gestión ISO – 9001, ISO- 14001, OHSAS 18001 Y otras que adopten la Empresa.

## CAPÍTULO III

A continuación se presentan aspectos de gran importancia en este estudio entre los cuales vale mencionar, Antecedentes de la Investigación, las Bases teóricas, y la definición a todo lo concerniente del Método Lest.

### 3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La Ergonomía, es una ciencia relativamente nueva dentro del ámbito industrial, por lo que son escasos los estudios desde el punto de vista ergonómico que se han realizado.

Con respecto al presente proyecto, el antecedente con el que se cuenta son las evaluaciones de los puestos de trabajo hechas por el personal adscrito a la División Ambiente e Higiene, ya que éstas reflejan grosso modo las condiciones físico-químicas en las que laboran los supervisores, operadores, mantenedores, mecánicos, electricistas e instrumentista en el área 77 “Silo de Alúmina”.

Las evaluaciones que se tomaran en cuenta en este estudio son las siguientes:

División Ambiente e Higiene. (2008), Evaluación de Puestos de Trabajo Técnico Mecánico “Silo de Alúmina” N° DAH-I-006/08.

División Ambiente e Higiene. (2008), Evaluación de Puesto de Trabajo Lubricador “Silo de Alúmina” N° DAH-I-012/08.

División Ambiente e Higiene. (2008), Evaluación de Puesto de Trabajo Soldador “Silo de Alúmina” N° DAH-I-040/08.

División Ambiente e Higiene. (2008), Evaluación de Puesto de Trabajo Supervisor Mantenimiento “Silo de Alúmina” N° DAH-I-031-08.

División Ambiente e Higiene. (2008), Evaluación de Puesto de Trabajo de Controlador de Procesos “Silo de Alúmina” N° DAH-I-030/07.

## **3.2 BASES TEÓRICAS**

Existen ciertos aspectos y términos que deben contemplarse en esta investigación, los cuales permitirán la comprensión y fácil manejo de los resultados obtenidos; a continuación se desglosaran los más importantes:

### **3.2.1 La Ergonomía**

El término Ergonomía, que deriva del griego *ergo=trabajo*, *nomos=leyes*, identifica una multidisciplina preocupada de la adaptación del trabajo al hombre. Su propósito es mejorar el rendimiento y la calidad del trabajo, pero protegiendo a los trabajadores de accidentes y enfermedades ocupacionales y fomentando el bienestar laboral.

En otras palabras, la Ergonomía es una disciplina que actúa como un puente entre la Biología Humana y la Ingeniería, poniendo a disposición de esta última, conocimientos de las capacidades y limitaciones humanas que deben ser utilizados para un buen diseño del trabajo.

Uno de los aportes principales de la Ergonomía es su carácter anticipativo e innovador, ya que tiende a crear utensilios, herramientas, máquinas, accesorios, puestos de trabajo y sistemas, que se adapten a las aptitudes de los seres humanos.

Existen bastantes evidencias que revelan que muchos accidentes e incidentes críticos y enfermedades asociadas al trabajo, tienen su origen en un mal diseño de la interfase hombre-máquina u hombre-herramienta.

Estos pueden originarse en formas inadecuadas de presentación de la información, que impiden su percepción correcta, en la falta o exceso de información, que puede mover a error en la toma de decisiones por máquinas o herramientas mal diseñadas que, tanto en trabajos pesados como livianos, producen problemas de índole músculo-esquelético y fatiga.

Diseñar los productos para adaptarse a los cuerpos y las capacidades de las personas no es algo nuevo. Incluso los hombres prehistóricos daban forma a sus herramientas y armas para hacerlas más fáciles de usar.

En el siglo XX a la búsqueda de la eficiencia y las exigencias de la fabricación en serie han estimulado la investigación. Los psicólogos y fisiólogos han adquirido nuevos conocimientos sobre el funcionamiento de nuestros cerebros y cuerpos.

En 1940, el psicólogo británico Hywel Murrell unió los términos griegos ergo (trabajo) y nomia (conocimiento) para bautizar la nueva ciencia. Más recientemente se ha usado ampliamente el término de “Ingeniería de Factores Humanos” en lugar de la palabra “ergonomía”, ya que permite distinguir entre los factores humanos fisiológicos, psicológicos y sociológicos.

Con esta concepción la ergonomía se ocupa de:

- ▮ La influencia del entorno en el hombre al trabajar: ambientes térmicos, sonoros, luminosos y a sus consecuencias sobre la salud.
- ▮ Los datos antropométricos y biomecánicos: medidas de segmentos óseos, amplitudes de los movimientos articulares, etc., a fin de concebir los puestos de trabajo.
- ▮ Las características del esfuerzo muscular: medida del consumo de oxígeno, registro de la frecuencia cardiaca, etc., para evaluar la “carga de trabajo”.
- ▮ La influencia de los horarios de trabajo sobre la salud: investigaciones basadas en la cronobiología.
- ▮ Las características psicofisiológicas: eficacia de visión, de vigilancia y de atención, para el diseño de instrumentos de señalización y medidas.

### **3.2.2 Objetivos de la Ergonomía**

- ▮ Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- ▮ Disminución de los Costos por incapacidad de los trabajadores.
- ▮ Aumento de la producción.
- ▮ Mejoramiento de la calidad del trabajo.
- ▮ Disminución del ausentismo.
- ▮ Aplicación de las normas existentes.
- ▮ Disminución de la pérdida de materia prima.

Los métodos por los cuales se obtienen los objetivos son:

- ▮ Apreciación de los riesgos en el puesto de trabajo.

- ▮ Identificación y cuantificación de las condiciones de riesgo en los puestos de trabajo.
- ▮ Recomendación de controles de ingeniería y administrativos para disminuir las condiciones identificadas del riesgo.
- ▮ Educación de los trabajadores y supervisores acerca de las condiciones de riesgo.

### **3.2.3 La Tarea**

La tarea se refiere al conjunto de los elementos objetivos que constituyen informes para el (la) operario (a) que los va a desempeñar.

### **3.2.4 La Actividad**

La actividad se trata de las adaptaciones y regulaciones llevadas a cabo por el operario (a) y por el grupo de trabajo quienes la desarrollarán.

### **3.2.5 Condiciones de Trabajo**

Las condiciones de trabajo se pueden definir como el conjunto de factores relativos al contenido del trabajo que pueden tener repercusiones sobre la salud y la vida personal y social de los trabajadores.

En esta definición se excluyen los factores relativos a salario, ventajas sociales y seguridad en el empleo, por considerarlos objeto de un estudio distinto.

Tampoco se tienen en cuenta los factores de riesgo profesional relativos a las condiciones de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Para la evaluación y mejoramiento de las condiciones de trabajo se cuenta a nivel ergonómico con un método, el cual será utilizado en esta investigación:

### 3.2.6 Método LEST

El Método LEST es, tal vez, una de las herramientas de análisis de las condiciones de trabajo más ampliamente difundidas, cuyos orígenes se remontan a los primeros años de la década del '70.

Corresponde a una investigación llevada a cabo por el Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (LEST) del C.N.R.S. AIX-EN-PROVENCE (Francia) en colaboración con el Laboratorio de Fisiología del Trabajo y Ergonomía del C.N.R.S., el Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Marsella y personal del Servicio de Condiciones de Trabajo de la Dirección Nacional de RENAULT en Francia.

Muchos otros métodos se han basado casi total o parcialmente en algunos de sus principios. Así mismo, se han conocido diferentes versiones modificadas, simplificadas o adaptadas del método LEST.

El L.E.S.T. es una herramienta que permite mejorar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada.

Hay que señalar también que es un método que no requiere conocimientos especializados para su aplicación y que está concebido para que todo el personal implicado participe en todas las fases del proceso.

Para ello cuenta con una Guía de Observación que, cuantificando al máximo la información recogida, garantiza la mayor objetividad posible, de forma que los resultados obtenidos en una situación concreta sean independientes de la persona que aplique el método.

El método no puede ser utilizado en todos los puestos de trabajo sin distinción; muy esquemáticamente se puede decir que es aplicable preferentemente a los puestos fijos del sector industrial poco o nada cualificados.

Sin embargo algunas partes de la guía de observación, como las relativas al ambiente físico, a la postura y a la carga física de trabajo son también utilizables para evaluar otros puestos más cualificados del sector industrial y para muchos del sector servicios.

<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>	
<b>Ambiente Físico</b>	1) Ambiente Térmico 2) Ruido 3) Iluminación 4) Vibraciones
<b>Carga Física</b>	5) Carga Estática 6) Carga Dinámica
<b>Carga Mental</b>	7) Exigencias de tiempo 8) Complejidad- rapidez 9) Atención 10) Minuciosidad
<b>Aspectos Psicosociológicos</b>	11) Iniciativa 12) Estatus social 13) Comunicaciones 14) Cooperación 15) Identificación del producto
<b>Tiempo de Trabajo</b>	16) Tiempo de trabajo

**Tabla 1.1 Condiciones de trabajo según el Método de Lest**

Por el contrario no debe ser utilizado para evaluar aquellos puestos en los que las condiciones físicas ambientales y el lugar de trabajo varían continuamente, como el caso de los trabajadores del área de construcciones.

Existe una metodología determinada por el Método LEST que permite el fácil manejo de los datos a obtener y de los resultados generados por este, incluyendo condiciones de trabajo, estas condiciones pueden observarse en la Tabla 1.1

Estas condiciones son tomadas en cuentas al evaluar de forma general el puesto de trabajo.

### **Ambiente Físico**

Al referirse al ambiente físico deben incluirse aquellos factores ambientales de naturaleza física (energía), que al interactuar con el organismo pueden llegar a causar efectos dañinos según la intensidad, concentración y exposición de los mismos. En este estudio se tomaran en cuenta:

**Ambiente Térmico** (Temperatura-Calor): La respuesta del hombre a la temperatura ambiental, depende primordialmente de un equilibrio muy complejo entre su nivel de producción de calor y su nivel de pérdida de calor.

El calor se pierde por la radiación, la convección y la evaporación, de manera que en condiciones normales de descanso la temperatura del cuerpo se mantiene entre 36.1 y 37.2 grados centígrados.

## **Efectos del Calor en la Salud**

Cuando el trabajador esta expuesto a altos niveles de calor radiante o dirigido puede llegar a sufrir daños en su salud de dos maneras.

En la primera la temperatura alta sobre la piel, superior a 45 grados centígrados puede quemar el tejido.

Los efectos calves de una temperatura elevada ocurren, si la temperatura profunda del cuerpo se incrementa a más de 42 grados centígrados, es decir, se aumenta mas o menos en 5 grados.

Las razones que pueden llevar a hipotermia son:

- ▶ Condiciones ambientales muy húmedas que ejercen demasiada presión contra la piel, impidiéndole reducir el calor por medio del sudor que se evapora.
- ▶ Por condiciones ambientales demasiado calientes que interfieren el sistema regulador del organismo que intenta contrarrestar los efectos de temperaturas altas.
- ▶ Puede ser causado por efectos aislantes de la ropa protectoras debido a la impermeabilidad de ésta y a sus propiedades de retención de calor.

## **Estrés por Calor o Golpe de Calor**

Se produce cuando la temperatura central sobrepasa los 42 grados centígrados independientemente del grado de temperatura ambiental, El ejercicio físico extenuante puede producir este golpe de calor.

## **Convulsiones con Sudoración Profusa**

Pueden ser provocadas por una exposición a temperaturas altas durante un periodo relativamente prolongado, particularmente si esta acompañado de ejercicio físico pesado con pérdida excesiva de sal y agua.

## **Agotamiento por Calor**

Es el resultado de ejercicio físico en un ambiente caliente. Sus signos son: temperatura regularmente elevada, palidez, pulso aumentado, mareos, sudoración profusa y piel fría y húmeda

## **Ruido**

El sonido es producido por la vibración de cuerpos o moléculas dependiendo de sus fuentes moderadoras se convierte en ruido.

## **Características del Ruido**

Todo ruido tiene tres características, estas son: intensidad, frecuencia y timbre.

### **Intensidad**

Es la potencia acústica transmitida por unidad de superficie, perpendicular a la dirección de propagación. Se mide en wats por m<sup>2</sup> pero en forma práctica se utiliza una escala logarítmica en la cual la intensidad de un sonido con respecto a otro se define como diez veces el logaritmo de la razón de sus intensidades, estos niveles se definen como decibeles (dB).

### **Frecuencia**

Es el número de oscilaciones por segundo y se mide en Hertz (Hz).

## **Timbre**

La mayoría de los sonidos tienen una frecuencia fundamental y otros componentes en múltiplos de esta frecuencia básica llamados armónicos. Estos armónicos en conjunto construyen el timbre, que permite individualizar cada sonido.

## **Cálculo y Medición del Nivel de Sonoridad**

Se emplea un filtro para ponderar las mediciones del nivel de presión acústica en función de la frecuencia, de acuerdo con las características de respuesta del oído humano.

Estos filtros se denominan, A, B, C y ocasionalmente el filtro D. La experiencia ha demostrado que con el filtro A se obtiene la máxima correlación entre las mediciones físicas y las evaluaciones subjetivas de la sonoridad del ruido. Los niveles de la escala A se miden dB y se expresan comúnmente como dB (A).

## **Clasificación del Ruido**

Este se puede clasificar en: ruido constante, ruido intermitente y ruido de impacto.

### ▸ **Ruido Constante**

Es aquel cuyos niveles de presión sonora no presenta oscilaciones y se mantiene relativamente constantes a través del tiempo. Ejemplo: ruido de un motor eléctrico.

### ▸ **Ruido Intermitente**

Es aquel en el cual se presentan subidas bruscas y repentinas de la intensidad sonora en forma periódica. Ejemplo: el accionar un taladro.

#### ▸ Ruido de Impacto

Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo menores. Ejemplo: el producido por los estampadores.

### **Efectos del Ruido**

Se han descrito dos grandes categorías de efectos: los auditivos y los no auditivos.

#### **Efectos Auditivos**

Normalmente la sensibilidad auditiva disminuye con la edad, proceso llamado presbiacusia. Por lo tanto al analizar los datos de pérdida de audición se debe tener en cuenta los efectos de la edad.

El desplazamiento del umbral inducido por el ruido es la cantidad de pérdida de audición atribuible únicamente al ruido, una vez que se ha descontado la producida por la presbiacusia.

Suele considerarse trastorno auditivo cuando los individuos comienzan a tener dificultades para llevar una vida normal (comprensión del habla).

**Desplazamiento temporal del umbral (DTU):** Es llamado también fatiga auditiva. La exposición por periodos relativamente cortos, a niveles excesivos producen una pérdida transitoria de la agudeza auditiva, cuyo grado y duración dependen de la severidad, el tiempo de exposición, la susceptibilidad individual y el tipo de ruido.

Desplazamiento permanente del umbral (DPU): Esta pérdida usualmente se inicia en la banda de los 4.000 Hz, es de tipo neurosensorial y afecta por lo tanto la conducción aérea y la conducción ósea.

Perdida de audición producida por exposición al ruido industrial: Lo más usual es el efecto causado por ruido prolongado, que produce destrucción de las células ciliadas al órgano de Corti.

### **Clasificación de las pérdidas auditivas**

Se consideran las siguientes pérdidas auditivas:

#### **▶ Hipoacusia**

Se denomina hipoacusia la pérdida de la capacidad auditiva que afecta las bandas del área conversacional, o sea 500, 1.000 y 2.000 Hz.

Dentro de la evolución clínica podemos citar tres etapas: adaptación, latencia y sordera manifiesta.

**Adaptación:** se presenta malestar, disminución del ánimo, laxitud, acufenos y perdida auditiva en frecuencias altas especialmente en los 4.000 Hz, la cual es transitoria y reversible horas después de terminada la jornada, pero que reaparece al día siguiente con la nueva exposición al ruido.

**Latencia:** no hay sintomatología, pero el déficit auditivo es permanente en los 1.000 Hz, haciéndose bilateral y simétrico y aumentando progresivamente en el curso de meses y años.

**Sordera manifiesta:** ya existen lesiones profundas e irreversibles y el impedimento funcional es evidente con notoria dificultad para oír el tic-tac del reloj y la voz cuchicheada.

**Trauma Acústico:** Se denomina trauma acústico a la pérdida de capacidad auditiva producida por el ruido que afecta inicialmente la banda de 4.000 Hz, luego otras bandas de frecuencias altas y ya en estados avanzados, bandas del área conversacional.

Un tipo de clasificación usado en la evaluación de trauma sonoro que origina pérdida auditiva en frecuencias altas en grupos ocasionalmente expuestos al ruido es el denominado ELI (Early Loss Index), basado en los descensos en la banda de 4.000 Hz y corrigiendo la presbiacusia.

A continuación se presentan dos tablas en las cuales se observa la agudeza auditiva perdida por presbiacusia.

### ***Efectos No Auditivos***

Estos efectos comprometen diferentes sistemas y no guardan relación con los auditivos. Como es la prevalencia más elevada de úlceras pépticas e hipertensión, mayor frecuencia de trastorno circulatorios y una incidencia mayor de fatiga e irritabilidad, un estrechamiento persistente de los colores, y síntomas de fatiga extrema.

### ***Métodos de Control para Ruido Ambiental***

El ruido debe controlarse en tres niveles. La fuente, el medio y el receptor.

La fuente generadora debe controlarse porque protege al operario y a las personas que entren al recinto laboral.

El medio pretende que el ruido llegue al menor número de personas, si no funciona se acude a la protección del receptor.

Estas son algunas medidas de control para ruido industrial en estos tres niveles:

### ***En la fuente***

- ▶ Sustitución de procesos, por ejemplo soldar en vez de remachar.
- ▶ Reemplazo de máquinas ruidosas por otras modernas.
- ▶ Reducción de la transmisión sonora a través de los sólidos, mediante el uso de montajes flexibles, secciones flexibles en cañerías, acoplamientos flexibles de ejes, secciones de tela en conductos y pisos de caucho.
- ▶ Reducción del ruido producido por flujo gaseoso, mediante silenciadores, ventiladores que disminuyan turbulencia, disminución del flujo de aire y reducción de la presión.
- ▶ Uso de amortiguadores en las piezas de las máquinas.
- ▶ Mantenimiento preventivo de equipos y herramientas.

### ***En el medio***

- ▶ Disminuir la transmisión del ruido a través del aire, utilizando materiales absorbentes tales como pantallas de icopor, caucho o corcho.
- ▶ Uso de cabinas cuando existen varios focos de ruido. Mediante este método se puede encerrar al operario en una cabina construida con materiales absorbentes, como fibra de vidrio, polietileno y corcho. Es preferible que estas cabinas tengan forma octogonal para reducir el efecto sonoro producido por la reflexión de las ondas sonoras.

- ▶ Planificación de la producción para disminuir los puestos de trabajo sometidos a ruido.
- ▶ Elaborar los trabajos que ocasionen mayor ruido en las horas que hay menos cantidad de personas expuestas.

### ***En el receptor***

Si han fracasado los sistemas de control en la fuente y en el medio, se recurrirá al uso de dispositivos protectores del oído. El éxito de estos implementos depende de la motivación y la educación que se dé al trabajador, para promover su uso correcto. Por lo tanto requiere de un programa de supervisión y dirección que incluya la explicación clara acerca de los beneficios que el trabajador va a recibir.

### **Iluminación**

Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado cuya finalidad es facilitar la visualización de las cosas dentro de un contexto espacial. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen según el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

En las industrias también se requieren mantenimiento que incluyan:

- ▶ Limpieza de los aparatos de alumbramiento.
- ▶ Limpieza de las superficies y ventanas del local.
- ▶ Cambio de focos y tubos fluorescentes.

- ▮ Pintado periódicos de aparatos y superficies para que concentren la iluminación y permitan un acceso seguro al equipo y una óptima superficie de trabajo.

### ***Unidades de Medida de la Luz***

- ▮ Bujía: unidad de medida de la intensidad luminosa en una dirección determinada, está asociada con una fuente de luz e indica el flujo luminoso en su origen.
- ▮ Lux: es la iluminación en un punto sobre un plano a una distancia de un metro, en dirección perpendicular de una fuente de luz, cuya intensidad luminosa es una bujía.

### ***Instrumentos de Medición***

Existen los siguientes instrumentos: el iluminómetro o luxómetro, el reflectómetro, el medidor de brillo y el exposímetro de bolsillo. Estos instrumentos están contruidos para hacer la lectura en luxes. Generalmente se hace la medición a 75 Cm del piso.

### ***Clasificación***

- ▮ Natural: varía según la hora del día y la ubicación.
- ▮ Artificial: por generación controlada por fenómeno de termoradiación y luminiscencia.
- ▮ Directa: la luz incide directamente sobre la superficie iluminada. Es la más económica y la más utilizada para grandes espacios.
- ▮ Indirecta: la luz incide sobre la superficie que va a ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos. Es la más costosa. La

luz queda oculta a la vista por algunos dispositivos con pantallas opacas.

- Semi-indirecta: combina los dos tipos anteriores con el uso de bombillas traslúcidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que va a ser iluminada (iluminación indirecta). De igual manera, las bombillas emiten cierta cantidad de luz directa (iluminación directa); por tanto, existen dos efectos luminosos.
- Semi-directa. la mayor parte de la luz incide de manera directa con la superficie que va a ser iluminada (iluminación directa), y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.

### **Tipos de Alumbrados**

Cada tipo de alumbrado debe escogerse de acuerdo al tipo de fuente y al grado de precisión con que deben efectuarse las tareas. Para mantener buenas condiciones visuales se debe proporcionar iluminación artificial. Los tipos de alumbrado son:

- Incandescentes o de luz amarilla.
- Fluorescentes o de luz blanca.
- Arco eléctrico.

El mas recomendado es el fluorescente porque permite una buena visibilidad y no aumenta la temperatura del ambiente de trabajo.

## Tipos de Iluminación

- ▮ **General:** es la utilizada para iluminar de manera uniforme todo un recinto. Aprovecha la iluminación natural y la artificial y no tiene en cuenta la diversidad de tareas que se deban realizar. Ejemplo: la suministrada por el fluido eléctrico y las aberturas construidas en paredes y techos para permitir la iluminación natural.
- ▮ **Localizada:** es la utilizada mediante instrumentos o aberturas destinadas a proporcionar una mayor iluminación a un sitio determinado debido a las tareas que se deben realizar con gran precisión. Ejemplo: la que se obtiene mediante la instalación de lámparas adicionales en las mesas de dibujo.
- ▮ **Suplementarias:** se utiliza cuando es necesario reforzar la iluminación en un lugar específico del sitio de trabajo. Ejemplo: la utilizada en las salidas de emergencia.
- ▮ **De emergencia:** es la iluminación con que debe contar una institución para proveer de ésta, cuando los mecanismos de iluminación natural son deficientes, debido a las condiciones climáticas o se suspende temporalmente la iluminación suministrada por el fluido eléctrico. Ejemplo: plantas eléctricas.

## ***Factores para una buena Iluminación***

- ▮ **Cantidad de la iluminación:** la que cae sobre la mesa de trabajo, es necesario que no produzca brillo sobre el área de trabajo y su medio circundante, depende del trabajo a realizar, el grado de exactitud requerido, la finura del detalle a observar, el color y la reflectancia de la tarea. Cuando se usan gafas de seguridad con filtros que disminuyen la

luz que llega a los ojos, el nivel de iluminación debe ser aumentado de acuerdo a la absorción de las mismas.

- ▮ Calidad: Se refiere a la distribución de brillo en el ambiente visual. La iluminación debe ser distribuida por igual y no varía en un 30% de la zona central del local destinado al funcionamiento de la industria.

### **Efectos de la Iluminación Deficiente**

- ▮ Incrementa las anomalías visuales anatomofisiológicas, al no permitir una visión clara, cómoda y rápida y exigir adaptaciones continuas del globo ocular.
- ▮ Incrementar los riesgos de accidentes, porque no se visualizan rápidamente los peligros y por consiguiente no se puede hacer la previsión correspondiente.
- ▮ Aumentar la posibilidad de cometer errores, porque los defectos de los productos se descubren con menor rapidez y por consiguiente disminuye la calidad de la producción.
- ▮ Utilización de mayor tiempo en la ejecución de las operaciones, debido a las posibles correcciones que se deban hacer.
- ▮ Aumentar la posibilidad que las zonas de trabajo y almacenamiento estén saturadas de basura, proliferándose otros riesgos nocivos para la salud.
- ▮ Disminuye el interés por la tarea, porque el operario no se siente cómodo en la ejecución de su actividad ya que la luz es un factor indispensable en la comodidad que debe brindar el ambiente de trabajo.

- ▶ Aumenta la fatiga física y mental, porque se exige del operario mayor consumo de energía para lograr los objetivos en la tarea que realiza.

### **Métodos de Control**

- ▶ Adecuar la cantidad y calidad de luz de acuerdo al trabajo que se va a realizar: grado de exactitud requerido, detalles a tener en cuenta y duración del periodo de trabajo.
- ▶ Utilizar al máximo la iluminación natural, manteniendo los vidrios de ventanas y de claraboyas completamente limpios.
- ▶ Mantener el plan de mantenimiento de los artefactos de iluminación que incluya revisión periódica de los mismos y de las instalaciones eléctricas, al igual que el cambio oportuno de los focos y tubos fluorescentes que se encuentren fundidos.
- ▶ Pintar periódicamente las paredes empleando colores que tengan el máximo porcentaje de reflectancia de la luz.
- ▶ Mantener el valor de reflectancia recomendado para cada una de las áreas de la infraestructura del local y para los instrumentos de trabajo.

### **Vibraciones**

Se puede definir como cualquier movimiento que hace el cuerpo al rededor de un punto fijo.

El movimiento de un cuerpo en vibración tiene dos características la frecuencia y la intensidad.

*Frecuencia:* indicación de velocidad.

*Intensidad:* amplitud de movimiento.

La transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos sobre el mismo dependen mucho de la postura y no todos los individuos presentan la misma sensibilidad.

Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo.

Los efectos mas usuales que pueden producir las vibraciones son:

- ▶ Traumatismo en la columna vertebral.
- ▶ Dolores abdominales y digestivos.
- ▶ Problemas de equilibrio.
- ▶ Dolores de cabeza.
- ▶ Trastornos visuales.

### ***Criterios Preventivos***

- ▶ Disminución del tiempo de exposición.
- ▶ Sistema de rotación en los lugares de trajo.
- ▶ Sistema de pausa durante la jornada laboral.
- ▶ Adecuación de los trabajos a las diferencias individuales.
- ▶ Minimizar la intensidad de las vibraciones.

Para las condiciones del Ambiente Físico se anexaran como aspecto las Radiaciones, debido a que estas son de gran importancia en la empresa C.V.G. Bauxilum.

## **Las Radiaciones**

La radiación es una energía que se trasmite, emite o absorbe en forma de ondas o partículas de energía.

Las ondas electromagnéticas, son una forma eléctrica y magnética, se agrupan en forma de fuerza acuerdo frecuencia y longitud de onda.

### ***Medidas Utilizadas***

- ▀ El curie, cantidad de material radioactivo.
- ▀ El roentgen, unidad de exposición con respecto al aire.
- ▀ El rad, es la unidad de dosis absorbida.

### ***Radiaciones ionizantes***

Son aquellas del aspecto electromagnético que no tienen suficiente energía para desalojar electrones en la materia los más comunes son:

#### ***Infrarrojo***

Es la energía comprendida de luz visible, se da en lugares en que la temperatura es mayor a la del receptor, sus principales usos son:

- ▀ Secado y horneado de pinturas, lacas, tintas de imprenta, barnices y adhesivos.
- ▀ Calentamiento de las partes metálicas para ajuste o ensamble, soldadura fuerte o ensayos de radiación.

- ▀ Deshidratación de textiles, papel, cuero, carnes, vegetales, piezas de cerámica, entre otras.

La radiación por rayo infrarrojo se percibe como una sensación de calor en la piel y eleva la pigmentación, la exposición excesiva a rayos infrarrojos produce cataratas por el calor o lesión de la cornea.

Los valores limites permisibles dependen de la longitud de onda y la superficie expuesta.

Otros riesgos se pueden presentar en las radiaciones ultravioletas, microondas y ondas de radar, rayos láser.

### ***Métodos de Control***

- ▀ A nivel preventivo no se deben descuidar los equipos emisores de láser mientras estén funcionando.
- ▀ Cuando se emite el rayo debe usarse obturadores o tapas para darle una sola dirección.
- ▀ Se debe capacitar al personal sobre los riesgos de exposición y la importancia de evitar las exposiciones innecesarias.
- ▀ El personal expuesto a rayos láser, debe someterse a revisión ocular periódica.
- ▀ Deben colocarse letreros de advertencia, indicando el no mirar dentro del área de emisión del rayo; si se debe hacer es necesario utilizar un medio de amortiguación.
- ▀ Se debe practicar un cuidadoso examen medico a los integrantes del equipo de trabajo.

## ***Radiaciones Ionizantes***

Son radiaciones electromagnéticas o de partículas capaces de producir iones directa o indirectamente por interacción con la materia.

La radiación nuclear describe todas las formas de energía radiactiva que tiene sus orígenes en el núcleo de un átomo radioactivo.

Los tipos de radiación ionizantes más comunes son:

- ▶ Partículas alfa
- ▶ Partículas beta
- ▶ Neutrones
- ▶ Rayos x
- ▶ Rayos gamma.

El cuerpo humano aparentemente tolera cierta cantidad de exposición a radiaciones ionizantes sin disminuir sus funciones.

Los rayos una vez que entran al cuerpo son absorbidos, metabolizados y distribuidos en los tejidos y órganos, sus efectos dependen del tipo de radiación y del tiempo que permanezca en contacto con el cuerpo.

La radiación se evalúa de acuerdo con los efectos sobre los tejidos vivos en las que se destruye la capacidad de reproducción de algunas células induciendo a la mutilación, también pueden ser somáticos es decir que producen alteraciones que se transmiten a generaciones futuras, así como enrojecimiento en la piel, cáncer de piel, pérdida de cabello e inflamación ocular.

Los efectos dependen de la cantidad de dosis; la fragmentaron de esta, la energía de la radiación, distribución de la dosis, edad, por que el efecto es

mayor en el embrión, el niño y el joven, afectan la medula ósea, testículos y mucosa gástrica.

### ***Medios de Control***

Estos incluyen el mantenimiento preventivo y periódico de los equipos e instrumentos empleados para el control como dosímetros, detectores de termoluminiscencia y cámara de ionización, estos aparatos tienen la capacidad de absorber la cantidad de radiación.

- Estos incluyen el mantenimiento preventivo y periódico de los equipo.
- Revisar la integridad de la carcasa de plomo que recubre el aparato al igual que los sistemas de refrigeración.
- Protección adecuada de las fuentes productoras de radiación como el radio y el cobalto.
- Programas de detección y medición de radiaciones.
- Utilización de medios de prevención y equipos de protección.

### **Carga de Trabajo (Cargas Físicas y Mentales)**

La carga de trabajo es el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral. Para valorar efectivamente la carga del trabajador o la actividad del individuo frente a la tarea deben admitirse dos aspectos reflejados en la definición anterior, o sea el aspecto físico y el aspecto mental dado que ambos coexisten, en proporción variable, en cualquier tarea.

Los progresos técnicos y avances tecnológicos que cada día emergen generalmente, implican un crecimiento de los requerimientos mentales en

detrimento de los físicos en muchos puestos de trabajo sin embargo, no es menos cierto que aún existen puestos en los que las exigencias físicas siguen siendo elevadas, por lo que es necesario evaluarlas y aportar las medidas correctoras precisas para eliminar en lo posible los trabajos pesados.

### ***Trabajo Muscular***

Todo tipo de trabajo requiere por parte del trabajador un consumo de energía que aumenta cuando mayor sea el esfuerzo solicitado.

La realización de un trabajo muscular implica el poner en acción una serie de músculos que aportan la fuerza necesaria; según la forma en que se produzcan las contracciones de estos músculos el trabajo desarrollado se puede considerar como ***estático*** o ***dinámico***.

- Trabajo Estático

El trabajo muscular se denomina estático cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto período de tiempo generando cargas estáticas en el trabajador.

- Trabajo Dinámico

El trabajo es dinámico cuando se produce una sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos, todas ellas de corta duración, por lo cual se puede hablar de la existencia de cargas dinámicas.

Aunque en la práctica, excepto en casos muy característicos, la frontera entre trabajo estático y dinámico no es fácil de determinar, es importante mantener esta distinción por las consecuencias que se derivan de uno y otro tipo de trabajo.

La consecuencia fundamental viene determinada por las diferencias que se producen en la irrigación sanguínea de los músculos que es la que, en definitiva, fija el límite en la producción del trabajo muscular. Dicha irrigación es fundamental por dos motivos:

- ▀ Porque la sangre aporta al músculo la energía necesaria.
- ▀ Porque, además, la sangre evacua del músculo los residuos de la reacción de oxidación de la glucosa producidos como consecuencia del trabajo (ácido láctico).

A título de ejemplo, podemos decir que en un trabajo dinámico el aporte de sangre al músculo es de 10 a 20 veces mayor que en estado de reposo.

Por el contrario en el trabajo estático, al comprimirse los vasos sanguíneos, el aporte de sangre a los músculos no sólo no aumenta sino que disminuye, privando al músculo del oxígeno y de la glucosa que necesita. Además los residuos producidos no pueden ser eliminados con la rapidez necesaria, acumulándose y desencadenando la fatiga muscular.

### **Criterios de Evaluación del Trabajo Muscular**

El estudio del trabajo muscular, sea éste estático o dinámico, tiene especial importancia en el caso de los trabajos denominados "pesados" por exigir esfuerzos físicos importantes.

Para la determinación de la carga física de una tarea se pueden utilizar básicamente tres criterios de valoración:

- ▀ Consumo de energía por medio de la observación de la actividad a desarrollar por el operario, descomponiendo todas las operaciones en movimientos elementales y calculando, con la ayuda de tablas, el consumo total.

- ▶ Medida del consumo de oxígeno del operario durante el trabajo, ya que existe una relación lineal entre el volumen de aire respirado y el consumo energético.
- ▶ El tercer criterio parte del análisis de la frecuencia cardiaca para calcular el consumo energético.

### **Riesgo Psico - Social**

La conducta del ser humano se encuentra regida por el medio ambiente que lo rodea y también por ciertos factores psicológicos que lo constituyen como un ente Bio – Psico -Social.

Estos factores psicosociales del individuo pueden hacerlo susceptible a sufrir accidentes, entre estos factores tenemos:

- a. Descuido.
- b. Concentración.
- c. Emociones.
- d. Entrenamiento.
- e. Estrés.

***El Descuido*** es frecuentemente puesto de relieve como una de las causas importantes que radican en el propio individuo, esta palabra explica poco y no permite evidenciar la causa real de un accidente. Los accidentes no ocurren simplemente, la palabra descuido ha sido mal empleada por algunos como una excusa útil, pero en realidad el termino a emplearse es imprudencia.

**La Concentración** se refleja en situaciones donde los accidentes se producen frecuentemente debido a que los trabajadores no tienen su mente en el trabajo que están realizando. Las razones para la reducción del poder de concentración del individuo son:

- a. Demasiado interés: se debe seguir un plan, es decir, realizar una tarea a la vez.
- b. Falta de interés: las tareas no son interesantes, y por lo tanto, el trabajador no se estimula a realizar el esfuerzo debido, esta situación lo inclina a sufrir accidentes.

**Las Emociones.** Las emociones se manifiestan por un trastorno de la actividad muscular o glandular del individuo, lo que trae como consecuencia, él sacarlo de su estado normal de equilibrio.

Entre las emociones encontramos:

- a. El miedo
- b. La Preocupación.
- c. La ira.
- d. La risa.
- e. La sorpresa o espanto.

Estas influencias dañinas perturban la mente del trabajador, creando un pensamiento desconcertado, que trae como consecuencia, una eficacia disminuida, y por lo tanto, un potencial aumento del riesgo de ocurrencia de accidente.

**El Entrenamiento** es el Intento para organizar y desarrollar un plan de actividades para el individuo. Para realizar un correcto entrenamiento, se debe hacer énfasis en la impresión, la retención y el recuerdo del mismo. El objetivo del entrenamiento es desarrollar hábitos correctos y seguros para el individuo.

Para la creación de hábitos se debe proceder de la siguiente manera:

- a. Determinar el hábito deseable que ha de ser adquirido.
- b. Practicar el hábito deseable en cada oportunidad que se presente.
- c. Crear oportunidades para crear el hábito.
- d. No permitir excepciones u omisiones.
- e. No permitir “nunca” un retorno al viejo hábito.
- f. Estrés

Todo agente nocivo capaz de alterar la integridad del ser vivo desarrolla dos tipos de influencia, una específica y otra inespecífica. Esta anómala inespecífica se llama Estrés y provoca el Síndrome General de Adaptación, el cual impide que el organismo responda adecuadamente ante agresiones persistentes y por lo tanto se originan enfermedades de las que se desconocían sus orígenes.

Entre estas enfermedades encontramos:

- a. Erosiones y ulceraciones gastrointestinales.
- b. Hipertensión arterial
- c. Enfermedades alérgicas.
- d. Afecciones de la sangre.
- e. Entre otras.

La ansiedad y la angustia son dos de los agentes más comunes que pueden producir estrés.

## **SUSTENTO LEGAL**

Cuando se realiza un estudio se debe contar con un basamento legal que le de validez y sustento.

En nuestro país existen una serie de leyes, normativas y reglamentaciones de cumplimiento obligatorio, que establecen diversos aspectos relacionados

con la prevención, protección y seguridad de los ciudadanos y/o trabajadores que laboren en organismos, instituciones o empresas establecidas en el territorio venezolano.

## **Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo**

**Artículo 1.-** El presente Reglamento tiene por objeto desarrollar las normas de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo dirigidas a:

- 1.- Promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores y las trabajadoras en todas las ocupaciones.
- 2.- Prevenir toda causa que pueda ocasionar daño a la salud de los trabajadores y trabajadoras, por las condiciones de trabajo.
- 3.- Proteger a los trabajadores y trabajadoras asociados y asociadas en sus ocupaciones, de los riesgos y procesos peligrosos resultantes de agentes peligrosos.
- 4.- Procurar al trabajador y trabajadora un trabajo digno, adecuado a sus aptitudes y capacidades.
- 5.- Garantizar y proteger los derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras, y de los patronos y las patronas, en relación con la seguridad, salud, condiciones y medio ambiente de trabajo, descanso, utilización del tiempo libre, recreación y el turismo social.

**Artículo 5.-** Además de los aspectos establecidos en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá incluir lo siguiente:

1.- Programas de protección para garantizar el disfrute y el ejercicio de los derechos consagrados en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, los Reglamentos y demás normas que se dicten en la materia, especialmente para aquellas personas que viven el virus de Inmunodeficiencia Humana o el Síndrome de Inmunodeficiencia adquirida, las personas con discapacidad, las mujeres embarazadas, trabajadores y trabajadoras en condiciones de paternidad y maternidad, quienes presten servicios en trabajo rural, a domicilio, trabajo domestico y de conserjería, entre otras.

2.- Estrategias que aseguren la participación protagónica de los trabajadores, trabajadoras, patronos y patronas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

**Artículo 10.-** Se entiende por medio Ambiente de trabajo:

1.- los lugares, locales o sitios, cerrados o al aire libre, donde personas presten servicios a empresas, centros de trabajo, explotaciones, faenas y establecimientos, cualquiera que sea el sector de actividad económica, así como otra norma asociativa comunitaria de carácter productivo de servicios o de cualquier otra naturaleza, sean publicas o privadas, con las excepciones que establece la Ley.

2.- Las situaciones de orden socio-cultural, de organización del trabajo y de infraestructura física que de forma inmediata rodean la relación hombre y mujer-trabajo, condicionando la calidad de vida de los trabajadores y las trabajadoras y la de sus familias.

3.- Los espacios aéreos, acuáticos y terrestres situados alrededor de la empresa, centro de trabajo, explotación, faena, establecimiento; así como de otras formas asociativas comunitarias de carácter productivo o de servicio y que formen parte de las mismas.

**Artículo 11.-** Se entiende por condiciones de trabajo:

- 1.- Las condiciones generales y especiales bajo las cuales se realiza la ejecución de las tareas.
- 2.- Los aspectos organizativos y funcionales de las empresas, centro de trabajo, explotación, faena, establecimiento; así como de otras formas asociativas comunitarias de carácter productivo o de servicio general; los métodos, sistemas o procedimientos empleados en la ejecución de las tareas; los servicios sociales que éstos prestan a los trabajadores.
- 3.- No asegure a los trabajadores y las trabajadoras toda la protección y seguridad a la salud y a la vida contra todos los riesgos y procesos peligrosos que puedan afectar su salud física, mental y social, y las trabajadoras, y los factores externos al medio ambiente de trabajo que tienen influencia sobre éste.

**Artículo 13.-** A los efectos de impulsar una política de créditos destinada al financiamiento de las inversiones para mejorar las condiciones, y ambiente de trabajo, tal como lo establece la disposición Final Primera de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, los órganos crediticios del Estado y aquellos que por gestión del Estado otorguen créditos destinados al establecimiento, ampliación o mejoramiento de explotaciones industriales, comerciales, agrarias, pecuarias y demás explotaciones económicas, deberán asignar un porcentaje de este crédito a inversiones en materia de prevención, seguridad y salud laboral.

### **Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo**

**Artículo 1.-** Los servicios de seguridad y salud en el trabajo tendrán entre otras funciones, las siguientes:

- 1.- Asegurar la protección de los trabajadores y trabajadoras contra toda condición que perjudique su salud producto de la actividad laboral y de las condiciones en que ésta se efectúa.
- 2.- Promover y mantener el nivel elevado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores y trabajadoras.
- 3.- Identificar, evaluar y proponer los correctivos que permitan controlar las condiciones y medio ambiente de trabajo que puedan afectar tanto la salud física como mental de los trabajadores y trabajadoras en el lugar de trabajo o que pueden incidir en el ambiente externo del centro de trabajo o sobre la salud de su familia.
- 4.- Asesorar tanto a los empleadores o empleadoras, como a los trabajadores y trabajadoras en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- 5.- Suministrar oportunamente a los trabajadores y trabajadoras los informes, exámenes, análisis clínicos y para clínicos, que sean practicados por ellos.
- 6.- Asegurar el cumplimiento de las vacaciones por parte de los trabajadores y trabajadoras y el descanso de la faena diaria.
- 7.- Desarrollar y mantener un sistema de vigilancia de la utilización del tiempo libre, de conformidad con lo establecido en el reglamento de la presente ley.
- 8.- Desarrollar y mantener un sistema de vigilancia Epidemiológica de accidentes y enfermedades ocupacionales, de conformidad con lo establecido en el reglamento de la presente ley.

9.- Reportar los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales al Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales, de conformidad con el reglamento de la presente ley.

10.- Desarrollar programas de promoción de la seguridad y salud en el trabajo, de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, de recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.

11.- Promover planes para la construcción, dotación, mantenimiento y protección de infraestructura destinadas a los programas de recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.

13.- Organizar los sistemas de atención de primeros auxilios, transporte de lesionados, atención médica de emergencia y respuestas y planes de contingencia.

14.- Investigar los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales a los solos fines de explicar lo sucedido y adoptar los correctivos necesarios, sin que esta actuación interfiera con las competencias de las autoridades públicas.

15.- Evaluar y conocer las condiciones de las nuevas instalaciones antes de dar inicio a su funcionamiento.

16.- Elaborar la propuesta de programa de seguridad y salud en el trabajo, y someterlo a la consideración del Comité de seguridad y salud laboral, a los fines de ser presentado al Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales para su aprobación y registro.

17.-Aprobar los proyectos de nuevos medios y puestos de trabajo o la remodelación de los mismos en relación a su componente de seguridad y salud en el trabajo.

18.-Participar en la elaboración de los planes y actividades de formación de los trabajadores y trabajadoras.

19.-Las demás que señalen el Reglamento de la presente Ley.

**Artículo 53.-** Los trabajadores y trabajadoras tendrán derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales , y que garantice condiciones de seguridad, salud y bienestar adecuadas. En el ejercicio del mismo tendrán derecho a:

1.-Ser informados, con carácter previo al inicio de su actividad de las condiciones en que ésta e va a desarrollar, de la presencia de sustancias tóxicas en el área de trabajo, de los daños que las mismas puedan causar a su salud, así como los medios o medidas para prevenirlos.

2.-Recibir formación teórica y práctica, suficiente y adecuada y en forma periódica, para la ejecución de las funciones inherentes a su actividad, en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, y en la utilización del tiempo libre y aprovechamiento del descanso en el momento de ingresar al trabajo, cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe, cuando se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo. Esta formación debe impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada y si ocurriese fuera de ella, descontar de la jornada laboral.

3.- Participar en la vigilancia, mejoramiento y control de las condiciones y ambiente de trabajo, en la prevención de los accidentes y las enfermedades ocupacionales, en el mejoramiento de las condiciones de vida y de los programas de recreación utilización del tiempo libre, descanso y turismo social y de la infraestructura para su funcionamiento, y en la discusión y adopción de las políticas nacionales, regionales, locales, por rama de actividad, por empresa y establecimiento, en el área de seguridad y salud en el trabajo.

4.-No ser sometido a condiciones de trabajo peligrosas o insalubres que, de acuerdo a los avances técnicos y científicos existentes, puedan ser eliminadas o atenuadas con modificaciones al proceso productivo o las instalaciones o puestos de trabajo o mediante protecciones colectivas. Cuando lo anterior no sea posible, a ser provisto de los implementos y equipos de protección personal adecuados a las condiciones de trabajo presentes en su puesto de trabajo y a las labores desempeñadas de acuerdo a lo establecido en la presente Ley, su reglamento y las convenciones colectivas.

5.-Rehusarse a trabajar, a alejarse de una condición insegura o a interrumpir una tarea o actividad de trabajo cuando, basándose en su formación y experiencia, tenga motivos razonables para creer que existe un peligro inminente para la salud o para su vida sin que esto pueda ser considerado como abandono de trabajo . El trabajador o trabajadora comunicará al delegado o delegada de prevención y al supervisor inmediato de la situación planteada. Se reanudará la actividad cuando el Comité de Seguridad y Salud Laboral lo determine. En estos casos no se suspenderá la relación de trabajo y el empleador o empleadora continuará cancelando el salario el salario

correspondiente y computará el tiempo que dure la interrupción a la antigüedad del trabajador o de la trabajadora.

6.-Denunciar las condiciones inseguras o insalubres de trabajo ante el supervisor inmediato, empleador o empleadora, el sindicato, el Comité de Seguridad y Salud Labora, y el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales; y a recibir oportuna respuesta.

7.-Denunciar ante el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales cualquier violación las condiciones y medio ambiente de trabajo, cuando el hecho lo requiera o cuando el empleador o empleadora no corrija oportunamente las deficiencias denunciadas; así como cualquier incumplimiento en los programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social y en la construcción y mantenimiento de infraestructura para su desarrollo.

8.-Acompañar a los funcionarios o funcionarias de inspección cuando éstos realicen su labor inspectora en las empresas, establecimientos o explotaciones.

9.-Ser reubicados de sus puestos de trabajo o a la adecuación de sus tareas por razones de salud, rehabilitación o reinserción laboral.

10.-Que le realicen periódicamente exámenes de salud preventivos, y al completo acceso a la información contenida en los mismos, así como la confidencialidad frente a terceros.

11.- La confidencialidad de los datos personales de salud. En tales casos, éstos sólo podrán comunicarse previa autorización del trabajador o de la

trabajadora, debidamente informados; limitado dicho conocimiento al personal médico y a las autoridades sanitarias correspondientes.

12.- Participar activamente en los programas de recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.

13.- Expresar libremente sus ideas y opiniones, y organizarse para la defensa del derecho de la vida, a la salud y a la seguridad en el trabajo.

14.- Ser protegidos del despido o cualquier otro tipo de sanción por haber hecho uso de los derechos consagrados en esta ley y demás normas que regulen la materia.

15.- La defensa en caso de imputaciones o denuncias que puedan acarrearle sanciones en virtud de lo establecido en la presente ley.

16.- La privacidad de su correspondencia y comunicaciones y al libre acceso a todos los datos e informaciones referidos a su persona.

17.- Recibir oportunamente las prestaciones e indemnizaciones contempladas en esta ley.

18.- Ser afiliados o afiliadas por sus empleadores o empleadoras al Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo creado por la Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social.

19.- Exigir a sus empleadores o empleadoras el pago oportuno de las cotizaciones al Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

20.- Denunciar ante la Tesorería de Seguridad Social la no afiliación al Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y de los retardos

en el pago de las cotizaciones que debe efectuar el empleador o la empleadora y de los cuales el trabajador o la trabajadora tenga conocimiento.

**Artículo 56.-** Son deberes de los empleadores y empleadoras, adoptar las medidas necesarias para garantizar a los trabajadores y trabajadoras condiciones de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo, así como programas de recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social e infraestructura para su desarrollo en los términos previstos en la presente Ley y en los tratados internacionales suscritos por la República, en las disposiciones legales y reglamentarias que se establecieren, así como los contratos individuales de trabajo y en las convenciones colectivas. A tales efectos deberán:

1.-Organizar el trabajo el trabajo de conformidad con los avances tecnológicos que permitan su ejecución en condiciones adecuadas a la capacidad física y mental de los trabajadores y trabajadoras, a sus hábitos y creencias culturales y a su dignidad como personas humanas.

2.-Consultar los trabajadores y trabajadoras y a sus organizaciones, y al Comité de Seguridad y Salud Laboral, antes de que se ejecuten, las medidas prevean cambios en la organización del trabajo que puedan afectar a un grupo o la totalidad de los trabajadores y trabajadoras o decisiones importantes de seguridad e higiene y medio ambiente de trabajo.

3.-Informar por escrito a los trabajadores y trabajadoras de los principios de la prevención de las condiciones inseguras o insalubre, tanto al ingresar al trabajo como al producirse un cambio en el proceso laboral o una modificación del puesto de trabajo e instruirlos y capacitarlos respecto a la promoción de la salud y la seguridad, prevención de accidentes laborales y

enfermedades profesionales así como también en lo que se refiere a uso de dispositivos personales de seguridad y protección.

4.-Informar por escrito a los trabajadores y trabajadoras y al Comité de Seguridad y Salud Laboral de las condiciones inseguras a las que están expuestos los primeros, por la acción de agentes físicos, químicos, biológicos meteorológicos o a condiciones disergonómicas o psicosociales que puedan causar daño a la salud, de acuerdo a los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales.

5.-Abstenerse de realizar, por sí o por su representante, toda conducta ofensiva, maliciosa, intimidatoria y de cualquier acto que perjudique psicológica o moralmente a los trabajadores y trabajadoras, prevenir toda situación de acoso por medio de la degradación de las condiciones y ambiente de trabajo, violencia física o psicológica, aislamiento o por no proveer una ocupación razonable al trabajador o la trabajadora de acuerdo a sus capacidades y antecedentes y evitar la aplicación de sanciones no claramente justificadas o desproporcionadas y una sistemática e injustificada crítica contra el trabajador o la trabajadora, o su labor.

6.-Informar por escrito al Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales y al Instituto Nacional de Capacitación y Recreación de los trabajadores de los programas desarrollados para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social, del estado de la infraestructura para la ejecución de los mismos, del impacto en la calidad de vida, salud y productividad, así como las dificultades en la incorporación y participación activa de los trabajadores y trabajadoras en ellos.

7.-Elaborar, con la participación de los trabajadores y trabajadoras, el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, las políticas y

compromisos y los reglamentos internos relacionados con la materia así como planificar y organizar la producción de acuerdo a esos programas, políticas, compromisos reglamentos.

8.-Tomar las medidas adecuadas para evitar cualquier forma de acoso sexual y establecer una política destinada a erradicar el mismo de los lugares de trabajo.

9.-Abstenerse de toda discriminación contra los aspirantes a obtener trabajo o contra los trabajadores y trabajadoras y, dentro de los requerimientos de la actividad productiva, respetar la libertad de conciencia y expresión de los trabajadores y trabajadoras.

10.-Tomar las medidas adecuadas para asegurar la privacidad de la correspondencia y comunicaciones de los trabajadores y trabajadoras y el libre acceso a todos los datos e informaciones referidos a su persona.

11.-Notificar al Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales, con carácter obligatorio, las enfermedades ocupacionales, los accidentes de trabajo y cualesquiera otras condiciones patológicas que ocurrieren dentro del ámbito laboral previsto por esta Ley y su Reglamento y llevar un registro de los mismos.

12.-Llevar un registro actualizado de las condiciones de prevención, seguridad y salud laborales, así como de recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social de acuerdo a los criterios establecidos por los sistemas de información del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales.

13.-En caso de actividades que por su peligrosidad sean consideradas por el Reglamento como susceptibles de controles especiales por los daños que pudieran causar a los trabajadores y trabajadoras o al ambiente, informar por escrito al Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales las condiciones inseguras y las medidas desarrolladas para controlarlas de acuerdo a los criterios que éste establezca.

14.-Documentar las políticas y principios adoptados en materia de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con lo establecido en la presente Ley y en la normativa que lo desarrolle.

15.-Organizar y mantener los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo previstos en esta Ley.

**Artículo 59.-** A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un medio ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1.-Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescente y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.

2.-Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como la maquinaria, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.

3.-Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra las condiciones en el trabajo.

4.-facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.

5.-Impida cualquier tipo de discriminación.

6.-Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionada o enfermo.

7.-Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

**Artículo 63.-** El proyecto, construcción funcionamiento, mantenimiento y reparación de los medios, procedimientos y puestos de trabajo, debe ser concebido, diseñado y ejecutado con estricta sujeción a las normas y criterios técnicos y científicos universalmente aceptados en materia de salud, higiene, ergonomía y seguridad en el trabajo, a los fines de eliminar, o controlar al máximo técnicamente posible, las condiciones peligrosas de trabajo.

El Instituto Nacional de Prevención y Seguridad Laborales propondrá al Ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo la norma técnica que regule esta materia.

Son de obligatoria observancia las normas técnicas relacionadas con seguridad y salud en el trabajo, aprobadas en el Ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo.

**Artículo 65.-** Los empleadores y empleadoras están en obligación de registrar todas las sustancias que por su naturaleza, toxicidad o condición físico-química pudieran afectar la salud de los trabajadores y trabajadoras. Dicho registro debe señalar explícitamente el grado de peligrosidad, los efectos sobre la salud, las medidas preventivas, así como las medidas de emergencia y tratamiento médico correspondiente.

El Ministerio con competencia en materia de salud establecerá mecanismos de coordinación con el Ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo, a los fines de establecer un Sistema Único de Registro de Sustancias Peligrosas, que permita el manejo de la información y control de las sustancias peligrosas que puedan afectar la salud de los trabajadores y trabajadoras.

## **CAPITULO IV**

Un Estudio Ergonomico en el area 77 “Silo de Alúmina” de CVG BAUXILUM requiere definir el tipo de investigación, la población y muestra a ser evaluada, los instrumentos y tecnicas necesarias para lograr los objetivos descritos en este informe y finalmente cual es el procedimiento especifico llevado a cabo.

### **4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación se considera de campo debido a que la información utilizada se obtiene de la realidad, del contacto directo con el personal de la empresa C.V.G. Bauxilum y utilizando los recursos humanos y materiales de dicha empresa.

La investigación está enfocada en la modalidad de una investigación explorativa realizada a través de un estudio de campo de tipo descriptivo, según los objetivos propuestos en esta investigación.

La cual se define como una investigación preliminar, provisional, que se realiza para recoger mayor información con respecto a un problema que se desea investigar y sirve principalmente, para aclarar conceptos conociendo las dimensiones centrales del problema.

La investigación de campo permite obtener información clara acerca de los hechos, así como de sus causas y efectos en el contexto donde se

presentan, afectando de alguna manera el desenvolvimiento de la persona o de una institución.

Se considera de tipo descriptivo ya que, el investigador se encontrará en contacto con el proceso productivo llevados a cabo en la empresa, de manera tal que pudieran adquirirse los datos necesarios para en dicho estudio.

En este caso se realizará un estudio ergonómico del área 77 “Silo de Alúmina”, a fin de determinar la situación a la cual se encuentra expuesto el personal en cuanto a cargas físicas, mentales y condiciones ambientales, de manera tal que se permita realizar un diseño y análisis de puestos y un mejoramiento en el ambiente laboral y en general.

El objetivo de este estudio no es sólo obtener valores numéricos que determinen la condición ergonómica a la cual se encuentra expuesto el personal sino también el nivel de aceptabilidad que éstos tengan de acuerdo a las normas existentes, sin dejar de lado las posibles recomendaciones que puedan surgir para el bienestar del trabajador y por ende del proceso productivo de la empresa CVG Bauxilum.

#### **4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La Población está conformada por las condiciones ergonómicas y el entorno laboral de los 28 trabajadores del Silo de Alúmina, donde 17 pertenecen a la Gerencia de Producción y 11 a la Gerencia de Mantenimiento. Cabe destacar, que se está incluyendo personal fijo y personal foráneo de la empresa. La Muestra será coincidente con la población. Con respecto a la optimización de los puestos de trabajo del Electricista y del Instrumentista, sólo existía para el momento del estudio un (01) sólo individuo para cada cargo.

### **4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Las fuentes utilizadas para obtener los datos necesarios para realizar el estudio ergonómico, serán primarias con técnicas de: Observación directa (seguimiento y mediciones), entrevistas estructuradas, con preguntas referentes a las diferentes labores desempeñadas, sitios donde ejercen sus labores, situaciones generales de trabajo, experiencia laboral y sus opiniones a cerca de la manera en que son programadas o realizadas sus funciones, según el caso.

Las técnicas e instrumentos que serán aplicadas al personal seleccionado como muestra y proporcionaran la información necesaria para lograr los objetivos de la investigación son: determinar las condiciones ambientales a nivel físico y químico presentes en los sitios de trabajo, obtener el consumo kilocalórico de los procedimientos realizados, de acuerdo a las cargas físicas aplicadas, analizar los datos obtenidos, desde el punto de vista de higiene ocupacional, generando posibles soluciones y mejoras en cuanto a condiciones ergonómicas a las cuales se encuentra sometido el personal del área 77 “Silo de Alúmina”.

Como fuente secundaria, se recurrirá a la revisión documental incluyendo normas, reglamentos y leyes con el objeto de ampliar ideas, y apoyo para la realización de las bases teóricas.

Los datos que se obtendrán por observación directa, serán a través de visitas al área 77 “Silo de Alúmina” ubicada en la Empresa C.V.G. Bauxilum, donde se procederá con la recolección datos mediante el registro en formatos diseñados de cada una de las actividades realizadas a la muestra definida anteriormente.

#### 4.4 PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO

La investigación se llevará a cabo cumpliendo una serie de pasos, que permitan al investigador el cumplimiento de los objetivos planteados. Los procedimientos son los siguientes:

- ▮ Visitar el lugar, observando la situación actual en cuanto al personal, distribución de trabajos, actividades desarrolladas por éstos, ambiente físico en general; definiendo así, el campo a estudiar y sus posibles limitaciones.
- ▮ Recolección y organización de datos, la recolección a través entrevistas, y principalmente por medio de la observación directa, incluyendo seguimiento de labores y toma de mediciones, registrando en formatos los datos obtenidos, seguidamente estos deben organizarse de acuerdo al orden en que se realizará el estudio y a la información deseada, cabe destacar que se tomó en cuenta la metodología presentada por el Método Lest.
- ▮ Realización de Cálculos e interpretación de resultados, se requiere determinar cuáles son las condiciones ergonómicas bajo las cuales labora el personal del área 77 “Silo de Alúmina”, para el cálculo de gasto calórico se utilizarán las tablas suministradas por el Método Lest. Luego éstos, serán interpretados y comparados de acuerdo a las normas y leyes existentes, generando a su vez recomendaciones de ser necesario.

#### 4.5 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Ejecutar el análisis de los datos requiere de la aplicación de métodos cualitativo y/o cuantitativo. Este estudio contará con una información

numérica de gran importancia, lo cual se registrará en formatos previamente diseñados. Por tal razón, el principal método de análisis aplicado será el Cuantitativo.

Por otro lado, se dará paso a un análisis cualitativo, basado en el Método Lest, el cual clasifica la labor realizada por el trabajador tomando en cuenta las condiciones de trabajo a las cuales se encuentra expuesto el personal evaluado; a su vez, se contará con el fundamento de los límites establecidos por las leyes venezolanas, todo esto permitirá una orientación de los totales registrados. El análisis cualitativo se desarrollará por medio de la obtención de información generada por entrevistas hechas a los trabajadores del área 77, permitiendo medir el grado de confiabilidad de los resultados obtenidos.

#### **4.6 MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS**

Para llevar a cabo la investigación se utilizaran recursos y equipos que permitirán el desarrollo del estudio, entre ellos se destacan:

##### **4.6.1 Recursos Físicos:**

- ▶ Equipo Medidor de Temperatura con las especificaciones de la Norma Venezolana COVENIN 2254.
- ▶ Sonómetro. Marca: TESTO.
- ▶ Velómetro. Marca: ALNOR.
- ▶ PSYCHRO-DYNE. PSYCHOMETRIC CHART.
- ▶ Cronómetro Marca: CASIO.
- ▶ Cinta Métrica.
- ▶ Termómetro BOTBALLS.
- ▶ Luxómetro. Marca: TESTO.

- ▶ Dosímetro de Ruido. Marca: AMETEK.

#### **4.6.2 Equipos de Protección Personal (EPP)**

Las Normas de Seguridad de la empresa C.V.G. Bauxilum C. A., se requiere el uso de los Equipos de Protección Personal (EPP):

- ▶ Botas de seguridad.
- ▶ Protectores respiratorios.
- ▶ Lentes de seguridad oscuros.
- ▶ Monolentes.
- ▶ Protectores auditivos tipo tapón.
- ▶ Pantalón largo (Jeans)
- ▶ Camisa (manga larga).

## CAPITULO V

A continuación se presenta la situación real del área 77 “Silo de Alumina”, donde se determina las condiciones de trabajo, las actividades que realmente realizan los cargos evaluados y las condiciones de estudio del trabajo de investigación.

Determinar la situación existente en el Silo de Alúmina “área 77”, permite identificar los factores disergonomicos a los cuales se encuentra expuesto el personal, para lo cual pudiera mejorar las condiciones de trabajo. Por tal motivo, se incluyen en el siguiente capítulo lo relacionado a la descripción del área, condiciones de trabajo, descripciones de cargo, condiciones de estudio y toma de tiempo.

El proceso que lleva cabo CVG Bauxilum inicia y culmina en un área que tiene por nombre Manejo de Materiales la cual está conformada por los equipos que permiten el manejo de la bauxita y soda cáustica y a su vez la exportación del producto final “Alúmina en Grado Metalúrgico”.

### **5. SILO DE ALUMINA: AREA 77.**

Silo de Alúmina se encuentra ubicado en el lado Nor-oeste de la planta productora de alúmina C.V.G. Bauxilum, Matanzas; teniendo como principal propósito, almacenar alúmina en grado metalúrgico con la finalidad de ser distribuida a sus clientes principales tales como: Venalum, Alcasa, a la industria nacional y despachos internacionales por medio de la carga de

buques.

## 5.1 Descripción de los Equipos del Área

El área 77 cuenta con una diversidad de equipos entre los cuales destacan:

- ❖ Tolvas de almacenamiento BN- 77 A/B/C/D/E/F/G/H/I/J/K/L.
- ❖ Válvulas de alimentación al silo Hv- 77 211/214/217/220/223/226/229/232/235/236.
- ❖ Válvulas de aireación de la deslizadora de alimentación al silo Hv- 77-203/204/205/206/207/208.
- ❖ Válvulas de aireación a las tolvas de almacenamiento Hv- 77-210/213/216/219/222/225/226/231/234/237/240.
- ❖ Ventilador Centrifugo CF-77/1-2/1-3/1-4/1-5/ entre otros.
- ❖ Sopladores de aireación hacia las tolvas de almacenamiento B- 77/1-2A/1-2B.
- ❖ Válvulas de alineación de los sopladores de aireación hacia las tolvas de almacenamiento Hv- 77/241/247.
- ❖ Sopladores de aireación B-77/2-1/2-2/2-3/2-4/2-5.
- ❖ Válvulas de aireación de la descarga Hv- 77/412/405/555/545/535/525/515/505/460/469/416/440.
- ❖ Válvulas de descarga del silo Hv- 77/506/516/526/536/546/556/406/413/500/510/520/530/540/550/400.
- ❖ Cintas transportadoras de descarga del silo CN- 77-4.
- ❖ Tolva principal de distribución BN-77/5-2.

- ❖ Tolva de carga de camiones BN-77/7-1.
- ❖ Sopladores de deslizadores del área de la tolva principal B-77/5-1/5-2/5-3/6-1/7-1/entre otros.
- ❖ Cuerpo de filtros principales FB-77/6-1/6-3/6-4/7-1/entre otros.

## 5. 2 DESCRIPCIONES DE CARGO

Para realizar este estudio se requiere conocer los principales propósitos y funciones que según el contrato colectivo son asignadas al cargo de Técnico Electricista Industrial e Instrumentista Industrial.

### 5.2.1 INSTRUMENTISTA INDUSTRIAL

**Propósito General: (Copia Textual Contrato Colectivo 2007-2009: I, II, III Y IV)**

“Efectuar mantenimiento preventivo y correctivo de los dispositivos electromecánicos, neumáticos, electrónicos de medición y control de procesos, de igual forma detectar fallas, realizar reparaciones y calibraciones; mediante el uso de equipos y herramientas adecuadas, a fin de mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento; siguiendo instrucciones del supervisor inmediato”.

**Finalidades:**

1. Inspeccionar diariamente los equipos y verificar su estado físico y de funcionamiento, reportando por escrito al supervisor inmediato las fallas detectadas, a fin de cumplir con el mantenimiento preventivo programado.
2. Instalar, montar y desmontar equipos de medición y control

medianamente complejos, con la finalidad de disponerlos para su reparación y a su vez para su funcionamiento.

3. Desarmar los instrumentos, equipos de medición y válvulas de control, para extraer las piezas dañadas, repararlas y/o reemplazarlas, a fin de reestablecer su funcionamiento, de manera oportuna y confiable.
4. Analizar y detectar fallas de equipos medianamente complejos (equipos de medición, instrumentos, válvulas de control, entre otros), con la finalidad de reestablecer la operatividad de los mismos.
5. Fabricar y reparar partes y piezas metálicas sencillas, cuando el trabajo que realice así lo amerite, con la finalidad de reestablecer la operación de los instrumentos.
6. Leer e interpretar planos mecánicos, eléctricos, neumáticos y de instrumentación, medianamente complejos, a fin de ejecutar la reparación requerida.
7. Realizar mantenimiento preventivo, calibrar y lubricar los instrumentos, equipos de medición y válvulas de control, tanto en el taller como en el área, con la finalidad de contribuir con la continuidad operativa de los equipos.
8. Cambiar y calibrar instrumentos de indicación analógica, digital local y remota, a fin de cumplir contribuir con los planes de aseguramiento de operatividad de los equipos.
9. Colocar y retirar tarjetas de identificación a los equipos que el supervisor inmediato indique, a fin de mantener la información adecuada del estatus en que se encuentran los equipos.
10. Realizar instalaciones neumáticas que su trabajo amerite, con el propósito de dejar operativos los instrumentos.

11. Reportar a su supervisor inmediato las faltas de materiales o piezas durante su trabajo, a fin de que se tomen las acciones correctivas del caso.
12. Desernegizar los instrumentos para su correspondiente mantenimiento y energizarlos una vez concluido el mismo contribuyendo al mantenimiento preventivo y correctivo, a fin de adecuarlos para su intervención.
13. Mantener su sitio de trabajo de en óptimas condiciones de orden y limpieza, resguardando el material utilizado en la realización de sus labores con la finalidad de cumplir con la normativa de la Empresa en cuanto a higiene y seguridad.
14. Hacer uso adecuado de herramientas manuales y equipos de medición, con el objeto de preservarlos en óptimas condiciones de operatividad.
15. Realizar sustituciones en otros cargos, según su experiencia y conocimientos, con la finalidad de dar continuidad a las actividades programadas.
16. Realizar otras actividades relacionadas con su proceso de trabajo, que le permitan desarrollarse y adquirir nuevas habilidades.

### **5.2.2 TÉCNICO ELECTRICISTA INDUSTRIAL Copia Textual Contrato Colectivo 2007-2009: I, II, III Y IV)**

#### **Propósito General:**

Realizar tareas de carácter técnico para el montaje, mantenimiento preventivo y correctivo, reparación de equipos, instalaciones y sistemas eléctricos; así como, participar en el desarrollo y ejecución de proyectos de

mejoramiento de los mismos, a fin de asegurar su buen funcionamiento, de acuerdo con lineamientos de la Superintendencia de adscripción.

**Finalidades:**

1. Efectuar mantenimiento preventivo y correctivo a equipos, sistemas e instalaciones eléctricas de la planta a objeto de asegurar un alto nivel de rendimiento de éstos al menor costo posible.
2. Realizar reparación a los equipos, sistemas e instalaciones eléctricas de la planta, a fin de asegurar la continuidad del proceso productivo.
3. Detectar, analizar y corregir fallas en los equipos y sistemas eléctricos, a objetos de mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento.
4. Inspeccionar los equipos y sistemas eléctricos de la Planta, así como determinar los equipos críticos en funcionamiento, a fin de determinar las causas que puedan originar fallas en un momento inesperado e incluirlo en la programación semanal de mantenimiento preventivo.
5. Efectuar reparaciones a los reparadores de motores eléctricos (gavetas MSG y MCC), a fin de tener una mayor disponibilidad de éstos.
6. Participar y proponer modificaciones a equipos y sistemas eléctricos, a fin de mejorar la operatividad y rendimientos de éstos.
7. Participar en la fabricación y montaje de nuevas instalaciones eléctricas, a fin de mejorar las condiciones operativas de la planta.
8. Verificar el buen funcionamiento de equipos nuevos o intervenidos por el Taller de Mantenimiento Eléctrico, a fin de asegurar su disponibilidad.

9. Revisar y/o diagramas de equipos y sistemas eléctricos, a fin de mejorar los métodos de trabajos en la ejecución del mantenimiento.
10. Participar en la elaboración de las prácticas de mantenimiento, a objeto de mejorar los métodos y procedimientos del trabajo.
11. Elaborar previsiones detalladas de los recursos humanos, materiales y tiempo necesario para la instalación y reparación de los equipos y sistemas eléctricos, a fin de contar con estos de manera óptima en la ejecución de las tareas asignadas.

Coordinar con el supervisor inmediato la asignación de tareas y el adiestramiento del personal de menor jerarquía de la unidad, a fin de llevar a cabo las actividades planificadas con calidad y oportunidad

### **5.3 CONDICIONES DE TRABAJO**

Realizar el seguimiento a las jornadas de trabajo del Electricista e Instrumentista permite identificar las condiciones reales ergonómicas de trabajo.

Se ejecuta mediante el Cuestionario de Observación Lest, para obtener información sobre los diversos elementos de las condiciones de trabajo de cada puesto. Este método considera indispensable la opinión del ocupante del cargo del cargo evaluado, por lo que se realizaron entrevistas individuales que aportarán información de cada uno de los puestos de trabajo, que se evaluaron: Técnico Electricista Industrial e Instrumentista Industrial.

A su vez, se presenta un clima laboral donde generalmente existe desviación entre lo planificado y ejecutado. Por tal razón, se ha tomado una muestra amplia de procedimientos, abarcando diversidad, consecutividad,

rutina, periodicidad, lo cual generó la duración de esfuerzos, posturas y distancias.

A continuación se presentan las tareas reales realizadas por el Electricista y el Instrumentista, ya que generalmente, las descripciones de cargo no se cumplen a plenitud.

### **5.3.1 Tareas Reales (Electricista)**

1. Conectar Motor.
2. Desconectar Motor.
3. Verificar Aislamiento de un Motor.
4. Mantenimiento a los cubículos mec y msg.
5. Mantenimiento Correctivo (Grúa de Puente).

### **5.3.2 Tareas Reales (Instrumentista)**

1. Revisar la presión de los filtros de aire.
2. Inspección y revisión de diafragmas.
3. Inspección y revisión de las conexiones (Eléctricas y de Aires).
4. Inspección y revisión de válvulas.
5. Inspección y revisión de señales.
6. Mantenimiento Preventivo a válvulas.
7. Cambio de válvulas de ángulo.
8. Inspección y revisión de sensores de velocidad.

9. Mantenimiento Correctivo a válvulas.
10. Inspección y revisión de sensores de nivel.
11. Inspección y revisión de pulsadores o selectores.
12. Inspección y revisión de secadores.
13. Calibración de los switche.
14. Realizar instalaciones neumáticas.
15. Mantenimiento a los colectores de polvo.
16. Instalación de sensores de proximidad.
17. Calibración de válvulas.
18. Montar y desmontar equipos de medición.
19. Desernegizar los instrumentos.

#### **5.4 CONDICIONES DE ESTUDIO**

Los datos obtenidos se generaron básicamente por observación directa, en la cual se hizo énfasis a las jornadas laborales del Electricista e Instrumentista. Para completar dicha observación y obtener los datos requeridos por este estudio se utilizó un formato ya existente llamado Historial Médico, tomado de un trabajo de grado, de carácter similar a éste (Ver Anexo 1) tipo entrevista del cual, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a: Aspectos Sociales, Antecedentes Laborales, Hábitos y Antropometría.

### 5.4.1 Aspectos Sociales

Los aspectos sociales consideran: Datos del trabajador, Edad, Estado civil, N° de hijos y grados de instrucción. A su vez, están compuestos por subdivisiones que son las posibles opciones a contestar:

DATOS DEL TRABAJADOR	P <sub>5</sub>	$\bar{x}$	P <sub>95</sub>	S
<i>Edad (años)</i>	26	38	53	9.23
<i>Años en la empresa (años)</i>	1	12	25	9.57
<i>N° de horas en el área (hora)</i>	5	7	8	1.33

**Tabla 5.1 Aspectos Sociales, Datos de los Trabajadores del Silo de Alúmina**

(Fuente: Trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).

Se puede observar que los trabajadores que laboran en el Silo de Alúmina tienen una edad promedio de treinta y ochos (38) años, en un rango de veintiseis (26) a cincuenta y tres (53) años.

La experiencia laboral es amplia ya que, se determina unos doce (12) años promedios de experiencia laboral con un tiempo menor de un (1) año y el mayor de veinticinco (25) años, en cuanto al número de horas en el área se tuvo un promedio de siete (7) horas con un mínimo de cinco (5) horas y un máximo de ocho (8) horas en el área.

ESTADO CIVIL DEL TRABAJADOR	Total (100%)
<i>Soltero</i>	46%
<i>Concubino</i>	-
<i>Casado</i>	54%
<i>Divorciado</i>	-

**Tabla 5.2 Aspectos Sociales, Estado Civil de los Trabajadores del Silo de Alúmina (Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).**

Los trabajadores que laboran en el Silo de Alúmina se encuentran casados, un porcentaje de 54% y solteros el 46%; lo que significa que más de la mitad poseen la responsabilidad y la estabilidad económica con un grupo familiar, que se define de acuerdo al número de hijos que poseen.

Nº HIJOS	Total (100%)
3	54%
2	15%
1	23%
<i>Ninguno</i>	8%

**Tabla 5.3 Aspectos Sociales, Estado Civil de los Trabajadores del Silo de Alúmina (Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).**

El grupo familiar al que pertenecen los trabajadores del Silo de alumina, según los datos obtenidos está conformado por dos a cinco (2–5) personas, destacándose un 54% con tres (3) hijos.

GRADO DE INSTRUCCIÓN	Total (100%)
<i>Bachiller</i>	31%
<i>Técnico Superior</i>	46%
<i>Ingeniero</i>	23%

**Tabla 5.4 Aspectos Sociales, Estado Civil de los Trabajadores del Silo de Alúmina (Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).**

El nivel de conocimiento según el grado de instrucción, se presenta con 46% de Técnicos Superiores, es decir, existen conocimientos a nivel de

educación superior o universitaria. Cabe destacar que la mayoría de los Bachilleres están realizando estudios a nivel superior.

### Antecedentes Laborales

Los antecedentes son aspectos de gran relevancia en este tipo de estudio ya que, además de proporcionar el nivel de experiencia laboral que se posee se pueden generar datos sobre aquellos factores de riesgos ocupacionales bajo los cuales estuvieron expuestos.

% TRABAJADORES CON ANTECEDENTES LABORALES (100%)	TIEMPO (años)	TIPOS DE RIESGOS		
		<i>Ruido</i>	<i>Temp.</i>	<i>Polvo</i>
69%	3 a 4	✓	✓	✓

**Tabla 5.5 Antecedentes Laborales, Tiempo, Promedio y Tipos de Riesgos(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).**

Existe un total de 69% del personal con antecedentes laborales, con un tiempo de dos a tres (3 - 4) años, en los cuales se expusieron a factores de riesgos como temperatura, ruido y polvo. A nivel de Medicina Ocupacional e Higiene esto permite medir el tiempo máximo de permanencia en el área laboral, es decir, el número de años a los que puede estar expuesto el trabajador según los riesgos a los que se expone.

### Hábitos

Los hábitos alimenticios y recreativos determinan la condición física y mental bajo la cual se encuentra el trabajador. Una persona bien alimentada y frecuentemente ejercitada, se puede considerar como un individuo “sano” o con una buena condición física; a diferencia de aquel que come a deshoras,

se alimenta inadecuadamente y a su vez posee una vida sedentaria, el cual de seguro tiende a ser obeso y a estar expuesto a diferentes enfermedades. Por este motivo, en el Historial Medico (Ver Anexo 1) se incluyen los siguientes aspectos: N° de comidas al día, comidas a deshoras, lugar de almuerzo, consumo de cigarrillos, alcohol, drogas y la práctica frecuente de alguna disciplina deportiva.

N° DE COMIDAS AL DÍA	Total (100%)
3	100%
2	-
1	-

**Tabla 5.6 Hábitos, N° de Comidas al día**

(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).

Se recomienda comer más de tres veces al día pero de forma racionada y balanceadamente, en el caso de los trabajadores que pertenecen al Silo de Alúmina realizan en su mayoría las tres comidas habituales.

COME A DESHORA	Total (100%)
<i>Si</i>	8%
<i>No</i>	31%
<i>A Veces</i>	62%

**Tabla 5.7 Hábitos, Comidas a Deshoras**

(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).

La mayoría de los trabajadores tienden a comer a veces a deshoras, lo cual puede ocasionar un desequilibrio en el sistema digestivo y por ende la aparición de enfermedades a nivel gastrointestinales.

Sin embargo, los trabajadores afirman que habitualmente se alimentan a deshoras cuando se encuentran fuera de sus días de trabajo, es decir, durante los fines de semana.

LUGAR DE ALMUERZO	Total (100%)
<i>Comedor</i>	69%
<i>Calle</i>	-
<i>Casa</i>	-
<i>Lugar de Trabajo</i>	31%

**Tabla 5.8 Hábitos, Lugar de Almuerzo.**

(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).

Se considera el lugar de almuerzo debido a que esto genera la idea de donde proviene la comida consumida; para el caso de los trabajadores del Silo de Alúmina, su almuerzo lo realizan en un 69% en el comedor y por otro lado en el lugar de trabajo, por esto se puede concluir que ambos reciben la comida del comedor de la empresa.

CONSUME ACTUALMENTE	Total (100%)
<i>Licor</i>	100%
<i>Cigarrillos</i>	-

**Tabla 5.9 Hábitos, Consumo de Licor y Cigarrillo**

(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).

El 100% del personal que labora en el Silo de Alúmina tiene como hábito, consumir licor, lo cual trae problemas de salud que afectan a su condición física.

A CONSUMIDO ANTERIORMENTE	Total (100%)
<i>Licor</i>	100%
<i>Licor y Cigarrillos</i>	-
<i>Drogas</i>	-

**Tabla 5.10 Hábitos, Consumo de Licor y/o Cigarrillos anteriormente**

(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).

El pasado en cuanto a los vicios de bebidas alcohólicas o drogas es de importancia ya que, esto genera valores referenciales sobre posibles secuelas que pueden producir enfermedades o daños al organismo.

¿PRÁCTICA ALGUNA DISCIPLINA DEPORTIVA?	Total (100%)
<i>Si (Frecuentemente)</i>	38%
<i>Si (Juegos Internos e Interempresas)</i>	-
<i>No</i>	54%

**Tabla 5.11 Hábitos, Práctica de disciplinas deportivas**

(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).

Llevar una vida activa deportivamente trae beneficios a la salud, por esta razón se incluye este aspecto en el estudio, donde se determina que la mitad del personal del Silo de Alumina no ejercita ninguna disciplina deportiva. Sin embargo, existe un porcentaje de 38% que práctica una disciplina deportiva frecuentemente.

## Antropometría

Es de gran importancia incluir valores o aspectos antropométricos en un estudio ergonómico, por lo que se realizaron las mediciones necesarias para estipular la condición de salud o física del trabajador.

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS	P <sub>5</sub>	$\bar{x}$	P <sub>95</sub>	$\sigma$
<i>Estatura (m)</i>	1,614	1,72	1,85	0,087
<i>Peso (Kg.)</i>	64,6	87,76	105,2	14,05
<i>Extensión de Brazos (m)</i>	63,8	70,07	79	5,04
<i>Anchura de Caderas (m)</i>	95,2	110,46	120,2	9,54
<i>Anchura Codo-Codo (m)</i>	56	75,92	90	12,53
<i>Altura Poplítea (m)</i>	47,2	53,15	56,4	3,21
<i>Extensión Nalga - Poplítea (m)</i>	51	55,76	59,4	3,32
<i>Anchura de Hombros (m)</i>	44,6	49,76	56,4	4,28
<i>Circunferencia Abdominal (m)</i>	86,4	103	117	11,31

### 5.12 Antropometría, Variables Antropométricas

(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).

CONDICIÓN FÍSICA	P <sub>5</sub>	$\bar{x}$	P <sub>95</sub>	$\sigma$
<i>Índice de Masa Corporal (% IMC)</i>	24,6	29,69	35,4	4,09
<i>Tensión Arterial (TA) (mm Hg.)</i>	107/65	122/76	153/87	15/7
<i>Frecuencia Cardíaca (FC)</i>	55,6	68,61	82,8	9,92
<i>Frecuencia Respiratoria (FR)</i>	14	18,38	21	2,18

### 5.13 Antropometría, Condición Física.

(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi).

Estas variables antropométricas y los valores de la condición física serán comparados en el siguiente capítulo (Capítulo VI) con los estándares establecidos por estudios médicos (Ver Anexos 2, 3, 4). Los cuales definen el nivel antropométrico que poseen los trabajadores del Silo de Alúmina.

## 5.4 TOMA DE TIEMPOS

Para el caso del gasto calórico se requirió el contabilizar cada uno de los tiempos y posiciones que realizaban en cada actividad a desarrollar, diferenciando las posiciones, esfuerzos y desplazamientos. Cabe destacar que esta tarea es muy difícil ya que la mayoría de estos aspectos se realizan simultáneamente, por lo cual los valores son aproximados más no exactos.

Al registrar los diversos procedimientos que contenían las jornadas de trabajo observadas se utilizan unas tablas de registro diseñadas para dicho fin (Ver Anexo 5.3), estas se utilizaron para los trabajadores que pertenecen al Silo de Alumina.

## CAPÍTULO VI

### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación se presenta el análisis de cada uno de los factores que fueron utilizados y evaluados en este estudio de investigación, cabe destacar que la mayor parte del trabajo en estudio es cualitativo.

Evaluar la situación ergonómica en la cual labora el personal del Silo de Alumina, requiere tomar en cuenta ciertos aspectos que se desarrollaran a lo largo de este capítulo; entre los cuales vale destacar, Carga Física, Entorno Físico, Carga Mental, Aspectos Psicosociales y Tiempo De Trabajo.

Cabe destacar, que por requerimientos de la empresa en lo que respecta a la evaluación de carga física se centrará sólo en los cargos de Instrumentista Industrial y Técnico Electricista Industrial.

#### 6.1.- EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Para facilitar el análisis se considerará una lista de aspectos que pertenecen al Cuestionario de Observación del Método Lest. Por otro lado, se presentaran las discrepancias existentes en los cargos evaluados respecto a la situación ergonómica ideal.

## CUESTIONARIO DE OBSERVACIÓN MÉTODO LEST

### 6.1.1.- INSTRUMENTISTA INDUSTRIAL

El primer aspecto a considerar al evaluar la situación del Instrumentista ergonómicamente es la carga física, representada por una carga estática y dinámica, mostrada a continuación.

#### 6.1.1.1.- CARGA FISICA

##### 6.1.1.1.1.- Carga Estática:

La carga física estática se encuentra directamente relacionada a la postura adoptada por el trabajador, destacándose las posiciones de sentado, de pie, acostado, arrodillado, agachado, entre otras. Al evaluar al Instrumentista de Silo de Alúmina el seguimiento realizado generó los resultados mostrados en la tabla N° 6.1:

#### Carga Física Estática

POSTURA		(1)	(2)	(3)	TOTAL	
		Duración		Gasto	(1)x(2)x(3)	
		Postura/h	h/jornada	Kcal/min.	Gasto	Puntaje
		(min.)			Kcal/Jornada	
<b>SENTADO</b>	Normal	2,47	8	0,06	1,19	0
<b>DE PIE</b>	Normal	29,76	8	0,16	38,09	1
	Brazos en alto	6,45	8	0,30	15,47	2
	Encorvado	8,15	8	0,37	24,12	1
	Muy Encorvado	0,40	8	0,56	1,80	1
<b>AGACHADO</b>	Normal	12,78	8	0,26	26,57	
				<b>TOTAL</b>	<b>107,24</b>	

**Tabla N° 6.1 Carga Fisica Estática (Fuente: Método Lest)**

De la tabla N° 6.1, se observa, que las posturas frecuentemente adoptadas por el Instrumentista son de pie y agachado de forma normal. Es importante destacar que las posturas no la realiza de manera continua, ejecutándose un trabajo dinámico, evitando así la posibilidad de generar enfermedades de tipo músculo-esquelético. El puntaje otorgado a la actividad desde el punto de vista estático lo califica como débil.

#### 6.1.1.1.2.- Carga Dinámica.

La carga dinámica tal como su nombre lo expresa, se refiere a dinamismo o movimiento por lo cual se desglosan dos tipos, la muscular y de desplazamiento, mostradas en las tablas N°6.2:

#### CARGA FÍSICA MUSCULAR

MOVIMIENTO DE		(1) Duración Postura/h (min.)	(2) h/jornada	(3) Gasto Kcal/min.	TOTAL (1)x(2)x(3) Gasto Kcal/Jornada
<b>MANOS</b>	Débil	1,20	8	0,50	4,78
<b>1 BRAZO</b>	Débil	2,68	8	0,90	19,31
	Mediano	1,54	8	1,40	17,19
	Pesado	3,45	8	2,00	55,28
<b>2 BRAZO</b>	Pesado	1,19	8	2,80	26,75
				<b>TOTAL</b>	<b>123,31</b>

Tabla N° 6.2 Carga Fisica Muscular (Fuente: Metodo Lest)

De la tabla N°6.2, se deduce que desde el punto de vista físico-muscular los movimientos más repetitivos realizados por el Instrumentista son con un brazo de tipo débil y pesado. Como se observa la carga física-muscular es de gran relevancia con respecto al gasto calórico total obtenido, debido a que representa un 53% de éste.

En cuanto a la carga dinámica producida por desplazamientos es importante hacer notar que ésta puede diferenciarse en horizontal y vertical, con carga o sin carga; para el caso del Instrumentista la situación es la mostrada en la tabla N° 6.3.

#### CARGA FÍSICA CON DESPLAZAMIENTO

DESPLAZAMIENTO		Gasto Total Kcal/Jornada
HORIZONTAL	SIN CARGA	3,14
VERTICAL	SIN CARGA	0,41
<b>TOTAL</b>		<b>3,55</b>

**Tabla N° 6.3 Carga Fisica con Desplazamiento (Fuente: Metodo Lest)**

De la tabla N° 6.3, se puede observar un gasto kilo-calórico muy bajo; en especial porque el trabajador no realiza traslado de cargas y sus desplazamientos son escasos.

### 6.1.1.2.- ENTORNO FISICO

Al referirse al entorno físico el método incluye aquellos factores de riesgos que se encuentran presentes en su ambiente laboral, como es el caso de la temperatura, ruido, iluminación, vibración, factores químicos, entre otros.

#### 6.1.1.2.1.- Ambiente Térmico.

Determinar el ambiente térmico al que se encuentra expuesto el trabajador, consiste en evaluar las condiciones de temperatura estipuladas por la Norma COVENIN 2254: 1995.

#### Ambiente Térmico

Área	Temperatura (°C)			Exposición (Tiempo)	TGBH (°C)	Régimen Trabajo/ Descanso	
	BS	BH	TG				
Área 77	Sala de Descanso	20	25	20	*Variable	22	Continuo
	Sala Eléctrica	21	17	17	*Variable	19	Continuo
	Sala de Sopladores			26	*Variable	28,82	Continuo
	Túnel del Silo	23,5	28	24	*Variable	26,32	Continuo
	Sistema de Venalum			27	*Variable	30,14	75% Trabajo 25% Descanso
	Techo del Silo	Temperatura Ambiental			*Variable	27 - 32	50% Trabajo 50% Descanso
	CF-77/5-6			26	*Variable	28,82	Continuo
	FB-77/6-4			26	*Variable	28,82	Continuo

**Tabla N° 6.4 Ambiente Térmico (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

La Norma antes mencionada estipula un valor referencial para un trabajo continuo de tipo liviano de 30 °C, moderado de 26,7 °C y pesado hasta 25°C, de existir valores diferentes a estos se deben asumir regímenes de trabajo. Según los resultados arrojados por la evaluación de carga física el instrumentista realiza un trabajo de tipo liviano, por lo cual se asumen los regímenes expuestos en la tabla (Nº 6.4) para El Sistema de Venalum y Techo del Silo.

#### 6.1.1.2.2.- Ruido.

El Ruido según lo estipulado por la Norma COVENIN 1565:1995, “**es un sonido no deseado que por sus características es susceptible de producir daños a la salud, y el bienestar humano**”. Por lo antes expuesto es importante considerar este factor de riesgo en la evaluación.

#### Ruido

Área		Nivel de Intensidad Sonora (dB A)	Exigencias de atención y/o comunicación			Tipo de Ruido	Tiempo de Exposición	
			A	M	B			
Área 77	Sala de Sopladores	87,6 – 97,3		x		Continuo	*	
	Túnel del Silo	BN-77/3-1	83		x		Continuo	*
		Plataforma de la Cinta	71 - 73		x		Continuo	*
		General	58 - 72		x		Continuo	*

**(Continuación)**

Área	Nivel de Intensidad Sonora (dB A)	Exigencias de atención y/o comunicación			Tipo de Ruido	Tiempo de Exposición	
		A	M	B			
Área 77	Tolva del Silo	80		x		Continuo	*
	Línea de Venalum	78		x		Continuo	*
	Techo del Silo	78 – 84,4		x		Continuo	*
	CF-77/5-6	80,3		x		Continuo	*
	FB-77/6-4	77 - 89		x		Continuo	*

**Tabla N° 6.5 Ruido (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

La (tabla 6.5), muestra los valores de niveles de ruido obtenidos al evaluar las áreas más visitadas por el instrumentista. La norma antes citada estipula que para una exposición de 8 horas, lo cual representa su Jornada Laboral, se estima un nivel no mayor a 85 dBA.

El tiempo de estadía en las áreas varía de acuerdo a la programación y al tipo de actividad; sin embargo, lo máximo estipulado es el total de su Jornada Laboral.

### 6.1.1.2.3.- Ambiente Luminoso.

Una adecuada iluminación es un factor que contribuye al mejor desempeño de las tareas de cualquier trabajador, la insuficiencia de éste puede provocar cansancio visual, dolores de cabeza, y deficiencia en la vista.

### Iluminación

Área		Nivel de iluminación (LUX)	Exigencia Visual de la Tarea			Condiciones de Luminarias	
			Alta	Media	Baja		
Sala Sopladores	B - 77/ 2 -1	70(a) / 56(b)		x		Buenas	
	B - 77/ 2 -22	270(a) / 120(b)		x		Buenas	
	B - 77/ 1 -1 <sup>a</sup>	60(a) / 30(b)		x		Deficiente	
	B - 77/ 4 -1 <sup>a</sup>	50(a) / 35(b)		x		Deficiente	
Túnel de Silo	Parte Superior de las Escaleras		927 – 1000 (a)		x		Buenas
	Intermedio Escaleras	Bombillo Encendido	383 (a)		x		Deficiente
		Bombillo Apagado	18 (a)		x		Deficiente
	Inicio Escalera		42 – 170 (a)		x		Deficiente
	Recorrido del Túnel		126 – 420 (a)		x		Deficiente
	Pasillo Final	Cinta Transportadora	11 – 72		x		Deficiente
		Final del Pasillo	146		x		Deficiente
	BN-77/3-1		150		x		Deficiente
	Línea de Venalum		Luz Solar		x		-
	Techo del Silo		Luz Solar		x		-
CF-77/5-6		190		x		Buenas	
FB-77/6-4		170		x		Buenas	

**Tabla N° 6.6 Iluminación (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

La Norma COVENIN 2249:1993, estima unos niveles de iluminación específicos para cada una de las áreas evaluadas en la (tabla 6). Estos son:

- Casetas de Compresores o Sopladores: (TABLA 1E): 200 lux (b).
- Escalerillas y Escaleras (Uso frecuente): (TABLA 1E): 50 lux (b).
- Silos Grandes: (TABLA 1E): 50 lux.

ES importante destacar que se observó deficiencias en las luminarias en un 44%.

#### 6.1.1.2.4.- Vibraciones

La Vibración se evaluó de forma subjetiva debido a la carencia del equipo de medición; sin embargo, se despliega en la (tabla 6.7) de forma específica las partes del cuerpo donde esta puede ocasionar daños y un nivel subjetivo de la intensidad que posee.

#### Vibración

Tarea	Parte del Cuerpo donde se percibe	Tiempo de exposición	Frecuencia	Intensidad		
				A	M	B
En estructuras metálicas	Piernas	Variable	Diaria		X	

**Tabla N° 6.7 Vibración (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

Como se observa en la (tabla 6.7), la parte afectada por la vibración son las piernas. Este factor es transmitido al trabajador a través de las

estructuras metálicas las cuales poseen equipos con desajustes como es el caso de los ventiladores, bombas, entre otros.

### **6.1.1.3.- CARGA MENTAL.**

El trabajo que realiza el instrumentista no es repetitivo debido a que se realizan diferentes actividades, es decir, no se evidencia monotonía, situación que evita efectos nocivos como trastornos musculoesqueléticos, ya sea de la espalda o de los miembros superiores.

#### **6.1.1.3.1.- Presión de Tiempos**

La remuneración del Instrumentista es de Salario Fijo; es decir, percibe honorarios todas las quincenas de cada mes.

El Instrumentista realiza las pausas necesarias durante el desarrollo de su trabajo, situación que es positiva para el trabajador debido a que esta obteniendo un descanso que le permite relajar cuerpo y mente. El tiempo de trabajo no está estrictamente fijado, es decir, puede variar de acuerdo a las situaciones que se presenten y a la prioridad que este tenga.

Si se producen retrasos en las tareas debido a inconvenientes ajenos a su responsabilidad; el trabajador recupera dicho retraso asumiendo horas extras si es un trabajo que se requiere con urgencia o en la siguiente jornada.

#### **6.1.1.3.2.- Atención**

El nivel de atención requerido por las tareas es elevado; debido a que el trabajo que realiza el Instrumentista es de carácter muy relevante para lo que

respecta al “Silo de Alúmina”, tal es el caso de, los Cambios de Electro-válvulas, instalaciones neumáticas, Cambio de válvulas de ángulo, entre otros.

La importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención en el trabajador son accidentes ligeros.

El trabajador puede realizar un intercambio de palabras durante sus labores, más no mantener conversaciones seguidas debido a que puede existir desconcentración en lo que hace; esto puede variar de acuerdo a la actividad que se encuentre realizando.

#### **6.1.1.3.3.- Complejidad**

Es importante destacar, que la variable complejidad se considera según el método solo cuando el trabajo es repetitivo, sin embargo el trabajo del Instrumentista requiere de amplios conocimientos en el área en que él se desenvuelve debido a la complejidad de sus actividades; es decir, cualquiera no podría realizar este tipo de trabajo.

Otro aspecto a destacar, es el hecho de que sus actividades también depende la producción.

#### **6.1.1.4.- ASPECTOS PSICOSOCIALES.**

##### **6.1.1.4.1.- Iniciativa**

El Instrumentista puede modificar el orden de las actividades que realiza, debido a que no alteraría el cumplimiento de su función. De allí se genera que el asuma la iniciativa de como modificar su labor.

El Instrumentista puede controlar el ritmo de sus actividades, debido a que a pesar de poseer un tiempo estipulado de cumplimiento; esto suele ser flexible permitiendo una variación por encima o por debajo de lo especificado.

Existe la posibilidad de que exista cierto control en su tiempo de trabajo cuando se genera alguna emergencia que recaiga en la continuidad de la producción, pidiendo una culminación lo antes posible de su trabajo.

El Instrumentista realiza continuas correcciones a diferentes tipos de piezas ya existentes en el área 77 "Silo de Alumina", más no las fábrica.

El Instrumentista pudiera tener inconvenientes (errores) en la ejecución de su trabajo que no necesariamente repercuten en él mismo por su dinamismo, en caso de producirse un incidente él mismo trabajador solventa el problema, siempre y cuando dicho trabajo este relacionado con la Instrumentación Industrial.

#### **6.1.1.4.2.- Comunicación con los Demás Trabajadores.**

Para llevar a cabo con éxito su trabajo el instrumentista debe estar en contacto con los demás trabajadores ya sea con los (mecánicos, operadores), para que el trabajo fluya de la mejor manera.

#### **6.1.1.4.3.- Relación con el Mando**

El Instrumentista desarrolla sus funciones en el Silo de Alúmina por lo que, recibe instrucciones de los Supervisores de esta área, según sea el caso. Por otro lado, es importante mencionar que el Instrumentista no posee trabajadores bajo su responsabilidad.

#### **6.1.1.4.4.- Status Social**

Con respecto a los requisitos exigidos al Instrumentista Industrial para ocupar el cargo no es indispensable la experiencia en el área pero debe poseer conocimientos en las áreas de Instrumentación y Electrónica, preferiblemente Técnico Universitario en dichas especialidades.

#### **6.1.1.5.- Tiempos de Trabajo.**

##### **6.1.1.5.1.- Cantidad y Organización del Tiempo de Trabajo**

El Instrumentista Industrial posee un horario diurno que comprende de 6:30am a 2:30pm de los cuales labora el 75% de su jornada. Durante sus actividades semanales el trabajador puede definir como hacer su trabajo inclusive el descanso, a excepción de los requerimientos operativos que deben ser atendidos con prioridad.

#### **6.2.1.- ELECTRICISTA INDUSTRIAL**

El Electricista es un profesional de nivel universitario cuyos conocimientos engloban la planificación, organización, ejecución, montaje, producción, mantenimiento y desarrollo de equipos y sistemas eléctricos.

##### **6.2.1.1.- CARGA FISICA**

###### **6.2.1.1.1.- Carga Estática**

La carga estática está asociada a las posturas de trabajo y a la actividad isométrica de los músculos. Al evaluar al Electricista Industrial de Silo de Alúmina el seguimiento realizado generó los resultados mostrados en la (tabla N° 6.8)

### CARGA FISICA ESTÁTICA

POSTURA		(1) Duración Postura/h (min.)	(2) h/jornada	(3) Gasto Kcal./min.	TOTAL (1)x(2)x(3) Gasto Kcal./Jornada	Puntaje
<b>SENTADO</b>	Normal	23,17	8	0,06	11,12	0
<b>DE PIE</b>	Normal	23,35	8	0,16	29,89	1
	Brazos en alto	1,06	8	0,30	2,54	1
	Encorvado	2,87	8	0,37	8,50	0
	Muy encorvado	0,47	8	0,56	2,12	1
<b>AGACHADO</b>	Normal	9,07	8	0,26	18,86	2
<b>TOTAL</b>					<b>73,04</b>	<b>5</b>

**Tabla N° 6.8 Carga Fisica Estatica del Electricista (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

De la (tabla N° 6.8), se observa, que las posturas frecuentemente adoptadas por el Electricista son de pie y agachado de forma normal.

Es importante recalcar que las posturas no las realiza de forma continua; es decir, su trabajo se considera dinámico, evitando así la posibilidad de generar enfermedades de tipo músculo-esquelético. El puntaje otorgado a la actividad desde el punto de vista estático lo califica como liviano.

### 6.2.1.1.2.- Carga Dinámica

La carga dinámica se refiere a la actividad física y desplazamientos, su aspecto más resaltante esta relacionado con los riesgos de lesión muscular por sobre esfuerzos.

#### CARGA FÍSICA MUSCULAR

MOVIMIENTO DE		(1)	(2)	(3)	(4)	TOTAL
		Duración Postura/h (min.)	h/jornada	Gasto Kcal./min.	(1)x(2)x(3) Gasto Kcal./Jornada	
<b>MANOS</b>	Débil	10,34	8	0,50	41,38	247,23
	Mediano	12,88	8	0,80	82,42	
	Pesado	15,43	8	1,00	123,43	
<b>1 BRAZO</b>	Débil	10,41	8	0,90	74,94	113,78
	Mediano	3,47	8	1,40	38,85	
<b>PIERNA</b>	Débil	0,00	8	0,70	0,00	0,03
	Mediano	0,00	8	1,10	0,00	
	Pesado	0,03	8	1,50	0,03	
					<b>TOTAL</b>	<b>361,05</b>

**Tabla N° 6.9 Carga Fisica Muscular del Electricista (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

De (la tabla N° 6.9), se observa que desde el punto de vista físico-muscular el 68% del esfuerzo físico realizado se lleva a cabo utilizando las manos, con movimientos de tipo mediano y pesado.

#### CARGA FÍSICA CON DESPLAZAMIENTO

DESPLAZAMIENTO		Gasto Total Kcal/Jornada
HORIZONTAL	SIN CARGA	10,42
VERTICAL	SIN CARGA	7,88
TOTAL		18,31

**Tabla N° 6.10 Carga Fisica con Desplazamiento del Electricista**

**(Fuente: División Ambiente e Higiene)**

De la (tabla N° 6.10), se puede observar que el trabajador no realiza traslados de cargas y sus desplazamientos son de tipo horizontal con un 57%.

#### 6.2.1.2.- ENTORNO FISICO

##### 6.2.1.2.1.- Ambiente Térmico

Para determinar el ambiente térmico, se debe evaluar las condiciones de temperatura estipuladas por la Norma COVENIN 2254: 1995.

### Ambiente Termico

Área	Temperatura (°C)			Exposición (Tiempo)	TGBH (°C)	Régimen Trabajo/ Descanso	
	BS	BH	TG				
Área 77	Sala de Descanso	20	25	20	*Variable	22	-
	Sala Eléctrica	21	17	17	*Variable	19	Continuo
	Sala de Sopladores			26	*Variable	28,82	50% Trabajo 50% Descanso
	Túnel del Silo	23,5	28	24	*Variable	26,32	Continuo
	Sistema de Venalum			27	*Variable	30,14	50% Trabajo 50% Descanso
	Techo del Silo	Temperatura Ambiental			*Variable	27	75% Trabajo 25% Descanso
	CF-77/5-6			26	*Variable	28,82	50% Trabajo 50% Descanso
	FB-77/6-4			26	*Variable	28,82	50% Trabajo 50% Descanso

**Tabla N° 6.11 Ambiente Termico del Electricista (Fuente: División Ambiente e Higiene)**

Tomando en consideración lo que estipula las NORMAS COVENIN 2254:1995 CALOR Y FRIO se determinaron regimenes de trabajo a las áreas tales como: sala de sopladores, sistema de venalum, techo del silo, CF-77/5-6 (ventiladores centrífugos) y las FB-77/6-4 (bombas de sumidero), debido a que la normativa establece que el trabajo continuo en este tipo de actividad debe darse cuando la temperatura sea menor o igual a 26,7°C.

## 6.2.1.2.2- Ruido

### Ruido

Área	Nivel de Intensidad Sonora (dB A)	Exigencias de atención y/o comunicación			Tipo de Ruido	Tiempo de Exposición		
		A	M	B				
Área 77	Sala de Sopladores	87,6 – 97,3		x		Continuo	*	
	Túnel del Silo	BN-77/3-1	83		x		Continuo	*
		Plataforma de la Cinta	71 – 73		x		Continuo	*
		General	58 – 72		x		Continuo	*
	Tolva del Silo	80		x		Continuo	*	
	Línea de Venalum	78		x		Continuo	*	
	Techo del Silo	78 – 84,4		x		Continuo	*	
	CF-77/5-6	80,3		x		Continuo	*	
	FB-77/6-4	77 – 89		x		Continuo	*	

**Tabla N° 6.12 Ruido del Electricista**

**(Fuente: División Ambiente e Higiene)**

La evaluación ambiental refleja valores de ruido dentro de los límites permisibles a excepción de la Sala de Sopladores y en los alrededores del FB-77/6-4 donde se detectaron valores como: 87,6 – 97,8 y 77 – 89 dB(A), respectivamente; debido a que la NORMA Venezolana COVENIN #1565/95, “RUIDO OCUPACIONAL. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA. NIVELES PERMISIBLES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN”, establece **85 dB(A)** como límite referencial para trabajo continuo en exposición de una jornada.

### 6.2.1.2.3.- Ambiente Luminoso

Área			Nivel de iluminación (LUX)	Exigencia Visual de la Tarea			Condiciones de Luminarias	
				Alta	Media	Baja		
Área 77	Sala Sopladores	B - 77/ 2 -1	70(a) / 56(b)		X		Buenas	
		B - 77/ 2 -22	270(a) / 120(b)		X		Buenas	
		B - 77/ 1 -1 <sup>a</sup>	60(a) / 30(b)		X		Deficiente	
		B - 77/ 4 -1 <sup>a</sup>	50(a) / 35(b)		X		Deficiente	
	Túnel de Silo	Parte Superior de las Escaleras		927 – 1000 (a)		X		Buenas
		Intermedio Escaleras	Bombillo Encendido	383 (a)		X		Deficiente
			Bombillo Apagado	18 (a)		X		Deficiente
		Inicio Escalera		42 – 170 (a)		X		Deficiente
		Recorrido del Túnel		126 – 420 (a)		X		Deficiente
		Pasillo Final	Cinta Transportadora	11 – 72		X		Deficiente
			Final del Pasillo	146		X		Deficiente
		BN-77/3-1		150		X		Deficiente
	Línea de Venalum		Luz Solar		X		-	
	Techo del Silo		Luz Solar		X		-	
	CF-77/5-6		190		X		Buenas	
	FB-77/6-4		170		X		Buenas	

**Tabla N° 6.13 Iluminación del Electricista**

**(Fuente: División Ambiente e Higiene)**

Según lo estipulado por la norma, existe una deficiencia en el 64% de iluminación en los alrededores de los equipos; donde la Norma COVENIN 2249-93. ILUMINANCIAS EN TAREAS Y ÁREAS DE TRABAJO:

### Áreas y Actividades Exteriores en la Industria:

Casetas de Compresores o Sopladores: (TABLA 1E): 200 lux (b).

Escalerillas y Escaleras (Uso frecuente): (TABLA 1E): 50 lux (b).

Silos Grandes: (TABLA 1E): 50 lux.

(b): nivel de piso

#### 6.2.1.2.4.- Vibraciones

La Vibración se determinó de forma subjetiva debido a la carencia del equipo de medición; sin embargo, se despliega en la (tabla 6.14) de forma específica las partes del cuerpo donde esta puede ocasionar daños y un nivel subjetivo de la intensidad que posee.

#### Vibracion

Tarea	Parte del Cuerpo donde se percibe	Tiempo de exposición	Frecuencia	Intensidad		
				A	M	B
En estructuras metálicas	Piernas	Variable	Diaria		X	

**Tabla N° 6.14 Vibración del Electricista**

**(Fuente: División Ambiente e Higiene)**

### **6.2.1.3.- CARGA MENTAL**

El trabajo que ejecuta el electricista no es repetitivo ya que realiza diferentes actividades, es decir, sin evidenciar monotonía, circunstancia que evita efectos desfavorables como molestias musculo-esqueléticas, ya sea de la espalda o de los miembros superiores.

#### **6.2.1.3.1.- Presión de Tiempos**

El Tiempo del trabajo no está estrictamente determinado, es decir, puede cambiar de acuerdo a las situaciones que se muestren y a la prioridad que éste tenga.

El Electricista ejecuta las pausas necesarias durante el desarrollo de su labor, circunstancia que es positiva para el trabajador ya que esta adquiriendo un descanso que le permite relajar cuerpo y mente.

Por otro lado, si se producen demoras en los trabajos debido a inconvenientes ajenos a su responsabilidad; el trabajador recupera dicho retraso asumiendo horas extras si es una actividad que se requiere con urgencia o en la siguiente jornada.

La remuneración que percibe el Electricista es de Salario Fijo, es decir, honorarios todas las quincenas de cada mes.

#### **6.2.1.3.2.- Atención**

El nivel de atención requerido por los trabajos es elevado; ya que el trabajo que ejecuta el Electricista muy importante para lo que concierne al “Silo de Alúmina”, como es el caso de, Canalizaciones Eléctrica, Mantenimiento Correctivo, Quitar y colocar tensión a equipos, entre otros.

El Electricista puede realizar un intercambio de palabras mientras labora, más no mantener pláticas seguidas debido a que puede existir desconcentración en lo que ejecuta; esto puede variar de acuerdo a la actividad que se encuentre realizando.

La importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención en el trabajador son accidentes ligeros o graves, todo va a depender de la actividad que este realizando.

#### **6.2.1.3.3.- Complejidad**

La variable complejidad se considera según el Método Lest solo cuando el trabajo es repetitivo, sin embargo la labor del Electricista requiere amplios conocimientos en el sitio de trabajo en que se desenvuelve, debido a la complejidad de sus tareas; es decir, cualquiera no podría ejecutar este tipo de trabajo. Otro aspecto a destacar, es el hecho de que sus actividades también depende la producción.

#### **6.2.1.4.- ASPECTOS PSICOSOCIALES**

##### **6.2.1.4.1.- Iniciativa**

El Electricista puede cambiar el orden de sus actividades que realiza, debido a que no alteraría el cumplimiento de su función. De allí se genera que el asuma la iniciativa de como modificar su labor. Existe la posibilidad de que haya cierto control en su tiempo de trabajo cuando se genera alguna emergencia que recaiga en la continuidad de la producción, pidiendo una culminación lo antes posible de su trabajo.

El Electricista realiza continuas correcciones a diferentes tipos de piezas ya existentes en el área 77 "Silo de Alumina", más no las fábrica.

#### **6.2.1.4.2.- Comunicación con los Demás Trabajadores.**

El Electricista para llevar con éxito su labor, éste debe estar en contacto constantemente con los demás trabajadores ya sea con los (mecánicos, operadores), para que el trabajo fluya de mejor manera.

#### **6.2.1.4.3.- Relación con el Mando**

El Electricista al igual que el Instrumentista desarrolla sus funciones en el Silo de Alúmina por lo que, reciben instrucciones de los Supervisores de ésta área, según sea el caso. Por otro lado, es importante mencionar que el Electricista no tiene trabajadores bajo su responsabilidad.

#### **6.2.1.4.4.- Status Social**

Los requisitos exigidos al Electricista para ocupar el cargo, es poseer título de Técnico Superior Universitario o Ingeniero en Electricidad, no es indispensable tener experiencia en el área, pero si es importante manejar conocimientos de Electrónica Industrial Básica.

#### **6.2.1.5.- Tiempos de Trabajo.**

##### **6.2.1.5.1.- Cantidad y Organización del Tiempo de Trabajo**

El Electricista Industrial posee un horario diurno que comprende de 6:30am a 2:30pm de los cuales labora el 75% de su jornada. Durante sus actividades semanales el trabajador puede definir como hacer su trabajo inclusive el descanso, a excepción de los requerimientos operativos que deben ser atendidos con prioridad.

## ANTROPOMETRIA

Un Estudio Ergonómico debe incluir aspectos antropométricos debido a que estos generan la posibilidad de asegurar literalmente, que la máquina o ambiente de trabajo le quede bien o se ajuste al hombre.

A nivel antropométrico vale destacar que serán considerados aspectos como sexo, edad, peso – estatura con lo cual se determinará el Índice de Masa Corporal (IMC), Frecuencia Cardiaca, frecuencia Respiratoria, Tensión Arterial y Circunferencia Abdominal de cada uno de los trabajadores tomados como muestra. Generalmente, antes de realizar el diseño de la planta se toman aspectos como altura de rodillas, poplítea, estatura, anchura de hombros, extensión de brazos; longitudes como entre la nalga y la rodilla, la nalga y la corva; anchuras de codo y de las posaderas; pero, en el caso de C.V.G. Bauxilum, Matanzas y específicamente en el Silo de Alúmina “área 77” el diseño del área de producción es una replica de origen australiano donde ciertos equipos se encuentran muy cercanos unos entre otros, otorgando dificultad a la a la hora de manipularlos. Sin embargo, estas longitudes del cuerpo humano son consideradas en este estudio ya que, pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar proyectos de modificaciones y mejoras al área de trabajo.

DATOS DEL TRABAJADOR	P <sub>5</sub>	$\bar{x}$	P <sub>95</sub>	S
<i>Edad (años)</i>	26	38	53	9.23
<i>Años en la empresa (años)</i>	1	12	25	9.57

**Tabla N° 6.15 Datos del Trabajador**

**(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi)**

Los trabajadores que pertenecen al Silo de Alumina considerados como muestra son de sexo masculino, con edades comprendidas entre los veintiseis (26) y los cincuenta y tres (53) años, generando una media de treinta y ocho (38) años; los cuales tienen una experiencia laboral en la empresa con un rango de un (1) a veinticinco (25) años y una media de 12 años. Todo esto se puede resumir, en una población laboral adulta con amplia experiencia, lo cual es positivo para la empresa debido a que tiene en sus manos un tesoro de conocimientos en edades donde todavía el trabajador tiene mucho que aportar para el crecimiento y mejoramiento de la empresa CVG BAUXILUM, MATANZAS.

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS	P <sub>5</sub>	$\bar{x}$	P <sub>95</sub>	$\sigma$
<i>Estatura (m)</i>	1,614	1,72	1,85	0,087
<i>Peso (Kg.)</i>	64,6	87,76	105,2	14,05
<i>Extensión de Brazos (m)</i>	63,8	70,07	79	5,04
<i>Anchura de Caderas (m)</i>	95,2	110,46	120,2	9,54
<i>Anchura Codo-Codo (m)</i>	56	75,92	90	12,53
<i>Altura Poplítea (m)</i>	47,2	53,15	56,4	3,21
<i>Extensión Nalga - Poplítea (m)</i>	51	55,76	59,4	3,32
<i>Anchura de Hombros (m)</i>	44,6	49,76	56,4	4,28
<i>Circunferencia Abdominal (m)</i>	86,4	103	117	11,31

**Tabla N° 6.16 Variables Antropométricas**

**(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi)**

CONDICIÓN FÍSICA	P <sub>5</sub>	$\bar{x}$	P <sub>95</sub>	$\sigma$
<i>Índice de Masa Corporal (% IMC)</i>	24,6	29,69	35,4	4,09
<i>Tensión Arterial (TA) (mm Hg.)</i>	107/65	122/76	153/87	15/7
<i>Frecuencia Cardíaca (FC)</i>	55,6	68,61	82,8	9,92
<i>Frecuencia Respiratoria (FR)</i>	14	18,38	21	2,18

**Tabla Nº 6.17 Condición Física**

**(Fuente: trabajo de Grado de Anacarla Corinaldesi)**

Las condiciones ergonómicas de los trabajadores evaluados se considerarán como variables el Índice de Masa Corporal (IMC), la Tensión Arterial (TA), Frecuencia Cardíaca (FC) y Frecuencia Respiratoria (FR); de los cuales se resaltan el (P5 y P95), la media y la desviación estándar asociadas al IMC (Anexo 2), se puede determinar que en promedio de los trabajadores se encuentran en una categoría de sobre-peso ya que su IMC se encuentra entre 25-29,9.

En cuanto a los límites de la Tensión Arterial, ver (Anexo 2) en promedio los trabajadores se encuentran dentro del rango normal (100-140/60-90, lo que nos indica un aspecto positivo para estos trabajadores.

Con relación a la Frecuencia Respiratoria se observa el percentil cinco y percentil 95 lo que nos indica el rango máximo de (21) y el mínimo de (14) de los valores obtenidos en los expedientes médicos de ellos, valores que demuestran que todos los trabajadores en líneas generales poseen un nivel de frecuencia respiratoria muy buena observar el (Anexo 2).

## **CAPÍTULO VII**

### **PROPUESTAS**

La presentación de cada una de las propuestas a la empresa C.V.G. Bauxilum consiste en un cuadro en el cual cada una de ellas se enumera, se selecciona según a la cual pertenecen (Ambiente Laboral, Planificación, Higiene Postural, Recursos Humanos (RRHH), Salud Ocupacional, Proyectos y Tecnología).

Se diseña este tipo de planificación por ser el de mayor facilidad y comprensión y a su vez porque dichas propuestas requieren de estudios y una organización minuciosa para poder obtener el éxito deseado.

## 7.1 PLAN DE PROPUESTAS

Tabla N° 7.1 Plan de Propuestas

CATEGORÍA	N°	PROPUESTA PARA EL ÁREA 77 “SILO DE ALÚMINA”
<b>Ambiente Laboral</b>	1	Realizar un plan de Revisión permanente de los equipos que tienden a desajustarse o desalinearse para añadir a sus apoyos gomas, hule, caucho o cualquier otro material (de ser posible), que evite o reduzca la vibración y el ruido emitido por su funcionamiento o en su defecto el mantenimiento que estos requieran.
	2	Instalar un ascensor, de forma tal que se facilite el ascenso y descenso entre los diferentes niveles del área, evitando así el gasto energético.
	3	Verificar la posibilidad de colocar en las paredes de las salas de sopladores y bombas de vacío corcho, caucho o hule o cualquier otra alternativa de Ing. acústica que permita disipar el ruido existente en dichas salas.
<b>Higiene Postural</b>	4	Programar charlas continuas de Higiene Postural, de forma tal que se concientice al personal de que en sus manos también está la posibilidad de evitar molestias músculo-esqueléticas (Considerar recomendaciones de la Norma COVENIN 2273-91)
<b>RRHH</b>	5	Realizar estudios del personal del área donde se proporcionen según sea el caso las replanificaciones, promociones, reubicaciones o jubilaciones que se ameriten.
	6	Obtener una generación de relevo para aquellos casos donde la etapa laboral según la Ley esta llegando a su fin. Utilizando al personal antiguo como asesor de las nuevas generaciones, logrando unir nuevas tecnologías y conocimientos, experiencia y juventud; lo cual puede ser la clave para el éxito empresarial.
<b>Almacén</b>	7	Mantener siempre en existencia los repuestos requeridos para cumplir con los mantenimientos que necesita el área; de forma tal, que la escasez de estos no sean motivo de interrupción en el desempeño de los trabajadores.
<b>Planificación</b>	8	Obtener la asesoría de un especialista en Programación de Mantenimiento Industrial para lograr una estabilidad en el cumplimiento de los mantenimientos preventivos y correctivos.
<b>Higiene y Seguridad Ocupacional</b>	9	Seleccionar tipos de trabajos y realizar revisiones al azar por medio del personal de seguridad e higiene para verificar el cumplimiento de los requerimientos de trabajo seguro.

## CONCLUSIONES

Después de analizar y presentar los resultados obtenidos bien sea a través de la observación directa o de la entrevista realizada por medio de la aplicación del historial medico, se puede manifestar lo siguiente:

1.- El Electricista y el Instrumentista van a ejecutar sus funciones sin un ayudante que los acompañe, situación que retrasaba el trabajo, debido a que no tenia alguien que le facilitara las herramientas e instrumentos de trabajo, y por otro lado

2.- La Gerencia de Manejo de Materiales de CVG BAUXILUM elaboran cronogramas de actividades mensuales para el departamento de Instrumentación y Electricidad para ejecutar sus diferentes funciones en el "Silo de Alúmina", los cuales no se cumplían a cabalidad, por darle prioridad a otras actividades o en caso contrario por falta de disponibilidad de repuestos.

3.- En el área de estudio, en algunas oportunidades se observaron a los trabajadores asistir al Sitio de trabajo sin el uso de todos los equipos de protección personal requeridos por la empresa CVG BAUXILUM.

4.- En la Sala de sopladores y en los alrededores de las Bombas de Sumidero, se pudo determinar un incremento en los niveles normales establecidos por las NORMAS COVENIN 1565/95, "RUIDO OCUPACIONAL. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA. NIVELES PERMISIBLES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

5.- Se determino deficiencia de iluminación, específicamente en el túnel del Silo de Alúmina.

6.- Los Trabajadores considerados como muestra en este estudio son de sexo masculino determinados como una población adulta.

7.- Se puede determinar en su mayoría que el Electricista permanece sentado normal (SN) y de pie normal (DPN).

8.- El Electricista compromete 557,39 Kilocalorías/Jornada, durante la ejecución de sus actividades, quedando por debajo de los límites permitidos (2000 Kilocalorías/Jornada); otorgándole un puntaje de uno (1), valor que clasifica al Puesto de Trabajo como actividad débil en cuanto a gasto calórico; sin embargo, con una tendencia a ser de tipo moderada, sin considerar el resto de los factores que incluyen el Método Lest.

9.- En el caso del Instrumentista se puede determinar que permanece de pie normal (DPN) y agachado normal (AN).

10.- El Instrumentista compromete 339.10 Kilocalorías/Jornada, durante la ejecución de sus actividades, quedando por debajo de los límites permitidos (2000 Kilocalorías/Jornada); otorgándole un puntaje de cero (0), valor que clasifica al Puesto de Trabajo como actividad débil en cuanto a gasto calórico, sin considerar el resto de los factores que incluyen el Método LEST, como son: Carga Mental, Aspectos Psicológicos, Ambiente Físico y Tiempo de Trabajo.



---

11.- Se reconoce la preocupación de la empresa CVG BAUXILUM de obtener bienestar para sus trabajadores en solicitar estudios y Puestos de Trabajo a la División de Ambiente e Higiene.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Es importante que el Instrumentista y Electricista mientras realicen sus labores se encuentren acompañados debido a los riesgos que se encuentran expuestos continuamente, y por otro lado para que sus funciones fluyan de mejor manera.
- 2.- Verificar el estado de las condiciones actuales de trabajo, antes de definir el cronograma de actividades, para evitar incumplimientos en la planificación, igualmente se debe chequear los niveles de stock en almacén de los repuestos críticos y evitar faltantes.
- 3.- Concientizar al personal sobre el uso de los Equipos de Protección Personal para evitar generar enfermedades profesionales o accidentes laborales.
- 4.- Es necesario el uso del equipo de protección auditiva durante la realización de sus actividades, en especial en las siguientes áreas: Sala de Sopladores y en los alrededores de las bombas de sumidero.
- 5.- Reponer e Instalar la iluminación en aquellos sitios donde se detectó deficiencia para la ejecución de la actividad en condiciones seguras de trabajo.
- 6.- Utilizar la experiencia existente en los trabajadores para evaluar mejoras en las condiciones de trabajo propuesta por ellos mismo.



---

7.- Los trabajadores deben informarse de higiene postural y darle cumplimiento durante su jornada laboral.

8.- Tomar las precauciones necesarias para la ejecución de trabajos en el área Industrial, cumpliendo con las normativas de Seguridad e Higiene para mantener su integridad física.

9.- A pesar de existir concentraciones permisibles por la norma se recomienda evitar las fugas emitidas por los equipos y la utilización obligatoria de protección respiratoria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

APUD ELÍAS (2003), **Estudio Ergonómico en Plantas Salmoneras de la X Región.** Tesis para optar por el título de PhD en Ergonomía.

BELMONTE NELSON (2005), **Estudio Ergonómico en los niveles 100 y 119 de las áreas 55 (Lavado de Oxalato) y 58 (Filtración de Semilla Gruesa), en la empresa C.V.G. Bauxilum, Matanzas.** Tesis para optar por el título de Ingeniero Industrial no publicada, Universidad Nacional Experimental de Guayana, Puerto Ordaz.

CRUZ TOVAR (2005), **Evaluación del Puesto de Trabajo N° SAH-I-001-2005.Supervisor General, Áreas 77.** Trabajo presentado ante la Superintendencia De Ambiente E Higiene. Bauxilum, Matanzas. Puerto Ordaz.

DÍAZ DIAMELIS (2000), **Evaluación del Gasto Energético del Cargo Mecánico Mantenimiento de Planta Maestro Lado Rojo II en C.V.G BAUXILUM- Operadora Alúmina.** Trabajo presentado ante la Gerencia de Ingeniería Industrial. Bauxilum, Matanzas. Puerto Ordaz.

DÍAZ DIAMELIS (2000), **Evaluación Gasto Energético del cargo Mecánico de Mantenimiento Maestro Manejo de Materiales en C.V.G. Bauxilum,- Operadora de Alúmina.** Trabajo presentado ante la Gerencia de Ingeniería Industrial. Bauxilum, Matanzas. Puerto Ordaz.

GÓMEZ GERSON (1998), **Evaluación del Puesto de Trabajo Mecánico de Mantenimiento de Planta. Lado Blanco en el Silo.** Trabajo

presentado ante la Gerencia de Ingeniería Industrial. Bauxilum, Matanzas. Puerto Ordaz.

GÓMEZ GERSON (2000), **Evaluación Gato Energético del Mecánico del Sistema de Transportación de C.V.G Bauxilum.** Trabajo presentado ante la Gerencia de Ingeniería Industrial. Bauxilum, Matanzas. Puerto Ordaz.

NORMA VENEZOLANA COVENIN # 2254 (1995). **Calor y Frío. Límites Permisibles de Exposición en Lugares de Trabajo.**

NORMA VENEZOLANA COVENIN # 1565 (1995). **Ruido Ocupacional. Programa de Conservación Auditiva. Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación.**

NORMA VENEZOLANA COVENIN # 2246:1993. **Iluminancias en Tareas y Áreas de Trabajo.**

NORMA VENEZOLANA COVENIN # 2252:1995. **Polvo. Determinación de las Concentraciones en el Ambiente de Trabajo.**

NORMA VENEZOLANA COVENIN # 2257:1995. **Radiaciones Ionizantes. Clasificación, Señalización de los Sistemas de Trabajo**

NORMA VENEZOLANA COVENIN # 2273:1991. **Principios Ergonómicos de la Concepción de los Sistemas de Trabajo.**

ORTA DANCY (2000), **Seminario Guayanés sobre Conservación del Ambiente.**

[Página Web en Línea]. Disponible: <http://www.strucplan.com.ar>. [Consulta: 2006, Enero 12]

[Página Web en Línea]. Disponible: [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_177.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_177.htm)  
[Consulta: 2006, Marzo 23].

[Página Web en Línea]. Disponible  
(<http://dietas.mujer.hispavista.com/b2b/hispavista/tools.cfm#bmi>)  
[Consulta: 2006, Abril 2].

[Página Web en Línea]. Disponible (<http://w.w.w.monografias.com>) [Consulta: 2005, Diciembre 10].

[Página Web en Línea]. Disponible (<http://w.w.w.ruidos.org>) [Consulta: 2006, Marzo 22].

# ANEXOS

# ANEXO 1

## HISTORIA MEDICA

FECHA ____/____/2009	HORA ____:____ AM o PM o
<b>DATOS DEL TRABAJADOR</b>	
NOMBRES Y APELLIDOS	
CEDULA DE IDENTIDAD	EDAD
SEXO MASCULINO o FEMENINO o	
ESTADO CIVIL CASADO o SOLTERO o VIUDO o	GRADO DE INSTRUCCIÓN
DOMICILIO/DIRECCION	
TELEFONOS DE CONTACTO	GRUPO FAMILIAR Nº HIJOS:____ Nº HIJAS:____
GERENCIA	
DIVISION O SUPERINTENDENCIA	
Nº FICHA	EXTENCIÓN
AÑOS EN LA EMPRESA	Nº HORAS EN EL AREA
CARGO	

### ANTECEDENTES LABORALES

EMPRESA	AÑO	TIPO DE RIESGO
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

### HÁBITOS

Nº COMIDAS AL DÍA	HORAS DE COMIDA	COME A DESHORA SI o NO o A VECES o
DÓNDE ALMUERZA COMEDOR o CALLE o CASA o TRABAJO o	LUGAR DE	CONSUME LICOR o CIGARRILLOS o
A CONSUMIDO  LICOR o CIGARRILLOS o DROGAS o NINGUNO o		

¿PRACTICA ALGUNA DISCIPLINA DEPORTIVA?

SI o NO o ¿CUAL (ES)? \_\_\_\_\_

FRECUENCIA \_\_\_\_\_

<b>ANTROPOMETRÍA</b>		
ESTATURA (TALLA)	PESO	INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)
EXTENSIÓN DE BRAZO	ANCHURA DE CADERA	ANCHURA CODO-CODO
ALTURA POPLÍTEA	EXTENSIÓN NALGA-POPLÍTEA	
ANCHURA DE HOMBROS	CONDICIÓN ATLÉTICO o NORMOLÍNEO o OBESO o	

<b>ESTUDIO FÍSICO</b>		
PESO	TALLA	TENSION ARTERIAL (TA)
FRECUENCIA CARDIACA (FC)	FRECUENCIA RESPIRATORIA (FR)	CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL
TEMPERATURA	PULSO	

<b>OBSERVACIONES</b>


INFORMACIÓN REALIZADA POR MARIA NARANJO	FIRMA DEL TRABAJADOR
--------------------------------------------	----------------------

# ANEXO 2

Riesgo de Padecer Enfermedades Asociadas al IMC, y al Tamaño de la Cintura			
IMC (Kg./m <sup>2</sup> )	CATEGORÍA DE PESO	CINTURA ≤ 100cm (HOMBRES)	CINTURA ≥ 100cm (HOMBRES)
< 18.5	Por debajo del peso	--	N/A
<b>18,5 - 24</b>	<b>Normal</b>	<b>--</b>	<b>N/A</b>
25 – 29.9	Sobre - peso	Aumentado	Alto
30 – 34.9	Obeso	Alto	Muy Alto
35 – 39.9	Obeso	Muy Alto	Muy Alto
≥ 40	Extremadamente obeso	Extremadamente Alto	Extremadamente Alto

Riesgo de padecer enfermedades asociadas al IMC, y al tamaño de la Cintura  
<http://dietas.mujer.hispavista.com/b2b/hispavista/tools.cfm#bmi>

### Limites de la Tensión Arterial

Sistolica	baja	100	Normal	140	Limite	160	Alta
Diastolica		60		90	critico	95	

[http://www.mifarmacia.es/producto.asp?Producto=../contenido/articulos/articulo\\_s\\_ta\\_quees](http://www.mifarmacia.es/producto.asp?Producto=../contenido/articulos/articulo_s_ta_quees)

### Niveles de Frecuencia Respiratoria

HOMBRES	Mala	Normal	Buena	Muy Buena
20-29	86 o más	70-84	62-68	60 o menos
30-39	86 o más	72-84	64-70	62 o menos
40-49	90 o más	74-88	66-72	64 o menos
50-59	90 o más	74-88	68-74	66 o menos
60 o más	94 o más	76-90	70-76	68 o menos

<http://www.mundoatletismo.com/Site/atletismopopular/01d67c944b0dec402.html>

# ANEXO 3

**Tabla 6.32 Gasto Calórico por Desplazamiento**

	(1) Nº. Metros/Hora	(2) Nº. horas/día	(3) Consumo en Kcal/ metro (*)	(4) Consumo en Kcal/día (1x2x3)	TOTAL
Horizontales			0,048		
Verticales			0,73 (S) (0,20) (B)		

S=Subir/B=Bajar.

(\*) Valores propuestos por Scherrer (1967) para desplazamientos horizontales. Valores propuestos por Spitzer y Hettinger (1966) para desplazamientos verticales.

**Tabla 6.33 Gasto Calórico por Carga Estática Postural**

POSTURA	(1) Duración postura por hora (en mín)	(2) Nº. Horas trabajo/día	(3) Consumo Kcal. por minuto (**)	(4) (1x2x3) Consumo Kcal./día
SENTADO				
Normal			0,06	
Curvado			+0,09	
Brazos por encima de los hombros			+0,10	
DE PIE				
Normal			0,16	
Brazos por encima de los hombros			+0,14	
Curvado			+0,21	
Fuertemente curvado			+0,40	
ARRODILLADO				
Normal			0,27	
Curvado			+0,04	
Brazos por encima de los hombros			+0,09	
TUMBADO				
Brazos elevados			0,06	
EN CUCLILLAS				
Normal			0,26	
Brazos por encima de los hombros			+0,01	
TOTAL CARGA ESTATICA				

(\*) No incluye ni el metabolismo de base (1.1 Kcal./min.) ni el reposo.

(\*\*) Valores propuestos por Guelaud ed alt. (1975)

**Tabla 6.34 Gasto Calórico por Consumo de Carga Desplazada**

Carga Kgs.	K llevar (1)	K levantar (2)	K bajar (3)	K subir (4)	K descend. (5)
0	0,047	0,32	0,06	0,73	0,20
2	0,049	0,35	0,09	0,74	0,21
5	0,051	0,38	0,11	0,75	0,22
7	0,052	0,41	0,14	0,77	0,24
10	0,054	0,49	0,18	0,80	0,27
12	0,056	0,53	0,21	0,83	0,30
15	0,059	0,60	0,26	0,86	0,33
18	0,062	0,66	0,32	0,90	0,37
20	0,065	0,75	0,36	0,93	0,40
22	0,068	0,83	0,40	0,96	0,42
25	0,072	0,94	0,46	1,00	0,46
27	0,076	1,04	0,52	1,02	0,48
30	0,080	1,19	0,59	1,07	0,52
32	0,083	1,32	0,67	1,11	0,55
35	0,090	1,52	0,75	1,15	0,59
37	0,094	1,68	0,82	1,18	0,62
40	0,100	1,90	0,94	1,24	0,67
45	0,111	2,37	1,2	1,33	0,76
50	0,122	2,97	1,55	1,42	0,86

1), (2) y (4) : Valores tomados de Spitzer y Hettinger. (3) y (5) : Estimaciones sobre datos de los mismos autores

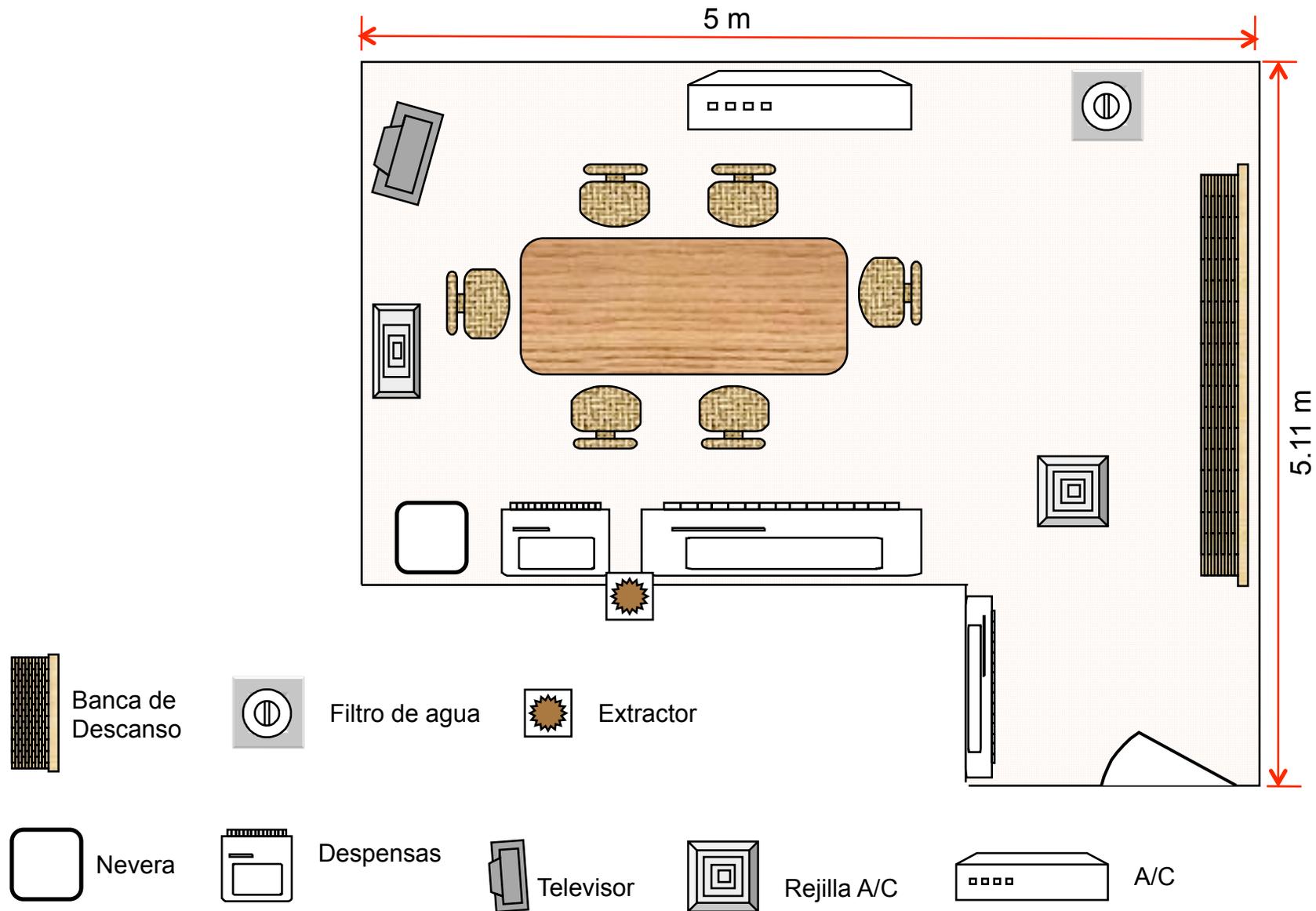
**Tabla 6.35 Gasto Calórico por Carga Física Muscular**

Músculos empleados	Intensidad del esfuerzo	(1) Duración esfuerzo en min/hora	(2) Nº. horas trabajo/día	(3) Consumo de Kcal/min. (*)	(4) (1x2x3) Consumo de Kcal/día
MANOS	Ligero			0,5	
	Medio			0,8	
	Pesado			1,0	
1 BRAZO	Ligero			0,9	
	Medio			1,4	
	Pesado			2,0	
2 BRAZOS	Ligero			1,7	
	Medio			2,2	
	Pesado			2,8	
1 PIERNA	Ligero			0,7	
	Medio			1,1	
	Pesado			1,5	
CUERPO	Ligero			3,2	
	Medio			5,0	
	Pesado			7,2	
TOTAL					

(\*) Valores propuestos por Lehmann (1960)

# ANEXO 4

# Sala de Descanso del personal de mantenimiento Silo de Alúmina



# ANEXO 5

Oficinas y área de Descanso donde permanecen el Instrumentista



# ANEXO 6

**EVALUACION DE PUESTO DE TRABAJO**

**No. DAH - I - 014 / 2009**

**Fecha:** Enero 2009

**Datos Generales:**

**Empresa:** CVG- BAUXILUM

**Gerencia:** Gerencia de Manejo de Materiales

**Área o lugar de trabajo:** Silo de Alúmina.

**Cargo:** Instrumentista Industrial.

**Nº de trabajadores Exp.: 02.**

**1. Tareas Prescritas: (Copia Textual Contrato Colectivo 2007-2009: I, II, III Y IV)**

**PROPÓSITO GENERAL:**

Efectuar mantenimiento preventivo y correctivo de los dispositivos electromecánicos, neumáticos, electrónicos de medición y control de procesos, de igual forma detectar fallas, realizar reparaciones y calibraciones; mediante el uso de equipos y herramientas adecuadas, a fin de mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento; siguiendo instrucciones del supervisor inmediato.

**FINALIDADES:**

1. Inspeccionar diariamente los equipos y verificar su estado físico y de funcionamiento, reportando por escrito al supervisor inmediato las fallas detectadas, a fin de cumplir con el mantenimiento preventivo programado.

2. Instalar, montar y desmontar equipos de medición y control medianamente complejos, con la finalidad de disponerlos para su reparación y a su vez para su funcionamiento.
3. Desarmar los instrumentos, equipos de medición y válvulas de control, para extraer las piezas dañadas, repararlas y/o reemplazarlas, a fin de reestablecer su funcionamiento, de manera oportuna y confiable.
4. Analizar y detectar fallas de equipos medianamente complejos (equipos de medición, instrumentos, válvulas de control, entre otros), con la finalidad de reestablecer la operatividad de los mismos.
5. Fabricar y reparar partes y piezas metálicas sencillas, cuando el trabajo que realice así lo amerite, con la finalidad de reestablecer la operación de los instrumentos.
6. Leer e interpretar planos mecánicos, eléctricos, neumáticos y de instrumentación, medianamente complejos, a fin de ejecutar la reparación requerida.
7. Realizar mantenimiento preventivo, calibrar y lubricar los instrumentos, equipos de medición y válvulas de control, tanto en el taller como en el área, con la finalidad de contribuir con la continuidad operativa de los equipos.
8. Cambiar y calibrar instrumentos de indicación analógica, digital local y remota, a fin de cumplir contribuir con los planes de aseguramiento de operatividad de los equipos.
9. Colocar y retirar tarjetas de identificación a los equipos que el supervisor inmediato indique, a fin de mantener la información adecuada del estatus en que se encuentran los equipos.
10. Realizar instalaciones neumáticas que su trabajo amerite, con el propósito de dejar operativos los instrumentos.
11. Reportar a su supervisor inmediato las faltas de materiales o piezas durante su trabajo, a fin de que se tomen las acciones correctivas del caso.
12. Desernegar los instrumentos para su correspondiente mantenimiento y energizarlos una vez concluido el mismo contribuyendo al mantenimiento

preventivo y correctivo, a fin de adecuarlos para su intervención.

13. Mantener su sitio de trabajo de en óptimas condiciones de orden y limpieza, resguardando el material utilizado en la realización de sus labores con la finalidad de cumplir con la normativa de la Empresa en cuanto a higiene y seguridad.
14. Hacer uso adecuado de herramientas manuales y equipos de medición, con el objeto de preservarlos en óptimas condiciones de operatividad.
15. Realizar sustituciones en otros cargos, según su experiencia y conocimientos, con la finalidad de dar continuidad a las actividades programadas.
16. Realizar otras actividades relacionadas con su proceso de trabajo, que le permitan desarrollarse y adquirir nuevas habilidades.

## **2. Tareas Reales:**

El Instrumentista Industrial adscrito a la Gerencia de Manejo de Materiales tiene como principales actividades las siguientes:

- Revisar la presión de los filtros de aire.
- Inspección y revisión de diafragmas.
- Inspección y revisión de las conexiones (Eléctricas y de Aires).
- Inspección y revisión de válvulas.
- Inspección y revisión de señales.
- Mantenimiento Preventivo a válvulas.
- Cambio de válvulas de ángulo.
- Inspección y revisión de sensores de velocidad.
- Mantenimiento Correctivo a válvulas.
- Inspección y revisión de sensores de nivel.
- Inspección y revisión de pulsadores o selectores.
- Inspección y revisión de secadores.
- Calibración de los switche.

- Realizar instalaciones neumáticas.
- Mantenimiento a los colectores de polvo.
- Instalación de sensores de proximidad.
- Calibración de válvulas.
- Montar y desmontar equipos de medición.
- Desernegizar los instrumentos.

### 3. Herramientas y Equipos utilizados:

Nombre	Tiempo de Uso	Frecuencia
Multímetro	6 Horas	Diariamente
Llave Ajustable	6 Horas	Diariamente
Alicate	6 Horas	Diariamente
Juegos de Llaves combinadas	4 Hora	Diariamente
Juego de Dados	3 horas	Semanal
Juego de Llaves Allen	3 Hora	Semanal
Cinta Métrica	1 Hora	Semanal
Alicate Pela Cable	1 Hora	Semanal
Alicate Prensa Terminal	1 Hora	Semanal
Pistola de Silicone	1 Hora	Semanal
Cinta Eléctrica	1 Hora	Semanal
Chanelock	1 Hora	Semanal
Alicate Mecánico	1 Hora	Diariamente

#### Observaciones:

El tiempo de uso de los equipos puede variar de acuerdo a los requerimientos. Lo expuesto en el cuadro anterior son aproximaciones del tiempo de uso.

#### 4. Equipo de Protección Personal (EPP):

Equipo	Adecuado para el riesgo		Uso adecuado por el operador		Control de vencimiento		Interferencia con el trabajo	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Protectores Respiratorios	x		x		x			x
Casco	x		x		x			x
Protectores auditivos	x		x		x			x
Guantes	x		x		x			x
Lentes de Seguridad	x		x		x			x
Calzado de Seguridad	x		x		x			x

#### Observaciones:

Cabe destacar que es de uso obligatorio la utilización de protector respiratorio para la realización de actividades con polvos en suspensión (Alúmina).

#### 5. Ambiente de Trabajo:

El Instrumentista Industrial perteneciente al área 77 desempeña sus actividades generalmente en las siguientes áreas:

- ▶ Sala de Sopladores.
- ▶ Sala Eléctrica.
- ▶ Carga de Camiones, como: Monorrieles,
- ▶ Deslizadora AS-77/1-1
- ▶ Túnel de Silo, especialmente en las Bombas de Sumidero (P-77/4-1/4-2).
- ▶ Cintas Transportadoras (CN-77/5/4).
- ▶ Sistema de Venalum.

Cuando el caso lo amerita este debe trasladarse a otras áreas pertenecientes a Manejo de Materiales como apoyo a la gestión de la Gerencia. En general, las áreas donde desarrolla sus labores se caracterizan por estar dispuestas con estructuras metálicas, escaleras de peldaños y marineras, rampas y superficies



## 6.2 Ruido:

Tarea / Área		Nivel de Intensidad Sonora (dB A)	Exigencias de atención y/o comunicación			Tipo de Ruido	Tiempo de Exposición	
			A	M	B			
Área 77	Sala de Sopladores		87,6 – 97,3		x		Continuo	*
	Túnel del Silo	BN-77/3-1	83		x		Continuo	*
		Plataforma de la Cinta	71 - 73		x		Continuo	*
		General	58 - 72		x		Continuo	*
	Tolva del Silo		80		x		Continuo	*
	Línea de Venalum		78		x		Continuo	*
	Techo del Silo		78 – 84,4		x		Continuo	*
	CF-77/5-6		80,3		x		Continuo	*
	FB-77/6-4		77 - 89		x		Continuo	*

### Observaciones:

La estadía del instrumentista en las áreas es \*Variable, debido a que depende del tipo de actividad a realizar. Según lo expresado en la NORMA Venezolana COVENIN #1565/95, "RUIDO OCUPACIONAL. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA. NIVELES PERMISIBLES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN", **establece 85 dB(A) como límite referencial para trabajo continuo en exposición de una jornada de trabajo.**

## 6.3 Iluminación

Tarea/Lugar			Nivel de iluminación (LUX)	Exigencia Visual de la Tarea			Condiciones de Luminarias
				Alta	Media	Baja	
Sala Sopladores	B - 77/ 2 -1		70(a) / 56(b)		x		Buenas
	B - 77/ 2 -22		270(a) / 120(b)		x		Buenas
	B - 77/ 1 -1A		60(a) / 30(b)		x		Deficiente
	B - 77/ 4 -1A		50(a) / 35(b)		x		Deficiente
Túnel de Silo	Parte Superior de las Escaleras		927 – 1000 (a)		x		Buenas
	Intermedio Escaleras	Bombillo Encendido	383 (a)		x		Deficiente
		Bombillo Apagado	18 (a)		x		Deficiente

		Inicio Escalera	42 – 170 (a)		x		Deficiente
		Recorrido del Túnel	126 – 420 (a)		x		Deficiente
	Pasillo Final	Cinta Transportadora	11 - 72		x		Deficiente
		Final del Pasillo	146		x		Deficiente
		BN-77/3-1	150		x		Deficiente
		Línea de Venalum	Luz Solar		x		-
		Techo del Silo	Luz Solar		x		-
		CF-77/5-6	190		x		Buenas
		FB-77/6-4	170		x		Buenas

Encandilamiento:

Si: No: x

**Observaciones:**

Según lo estipulado por la Norma COVENIN 2249-93. ILUMINANCIAS EN TAREAS Y ÁREAS DE TRABAJO:

**Aéreas y Actividades Exteriores en la Industria:**

Casetas de Compresores o Sopladores: (TABLA 1E): 200 lux (b).

Escalerillas y Escaleras (Uso frecuente): (TABLA 1E): 50 lux (b).

Silos Grandes: (TABLA 1E): 50 lux.

(b): nivel de piso

**6.4 Vibración (Evaluación subjetiva. Especifica en términos generales la exposición del trabajador):**

Tarea	Parte del Cuerpo donde se percibe	Tiempo de exposición	Frecuencia	Intensidad		
				A	M	B
En estructuras metálicas	Piernas	Variable	Diaría		X	

**Observaciones:**

La vibración se transmite a través de las estructuras metálicas donde se encuentran dispuestos equipos como motores, bombas, ventiladores, entre otros; que poseen desajustes y/o daños en los acoples.

### 6.5 Factores de Riesgos Químicos:

Tipo	Composición Química	Origen	Concentración mg/m <sup>3</sup> (NVC)	Tiempo de Exposición
<b>Alúmina</b>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Proceso Productivo	0,7102(*)	8 horas

#### Observaciones:

(\*) Se realizó evaluación de polvo total, donde se detectaron valores muy por debajo del límite referencial 10 mg/m<sup>3</sup>, lo cual representa el 7 % de exposición para una jornada laboral.

## 7. Otros factores de riesgos:

### 7.1 Factores de riesgos mecánicos:

- Caída a un mismo nivel y a desnivel.
- Contacto con superficies calientes.
- Contacto con herramientas punzantes.
- Atrapado por.
- Golpeado por.
- Objetos proyectados.
- Pisos resbaladizos.

## 8. Condiciones Asociadas a los Puestos de Trabajo (Ergonomía):

### 8.1. Determinación del Gasto Energético:

Para la determinación del Gasto Energético se evaluó el área de trabajo donde generalmente permanece el Instrumentista adscrito a la Gerencia de Manejo de Materiales.

A continuación, se muestra la carga de trabajo estática y dinámica observada en el puesto de trabajo.

### 8.1.1 Evaluación de la Carga Estática Postural:

La carga estática está asociada a las posturas de trabajo y a la actividad isométrica de los músculos. En el cuadro N° 1, se observa que el Instrumentista, se mantiene generalmente de pie de forma normal; lo cual le otorga un diagnóstico inicial desde el punto de vista estático como de una actividad débil.

#### CARGA ESTÁTICA POSTURAL

POSTURA		(1) Duración Postura/h (min.)	(2) h/jornada	(3) Gasto Kcal./min.	TOTAL (1)x(2)x(3) Gasto Kcal./Jornada	Puntaje
<b>SENTADO</b>	Normal	2,47	8	0,06	1,19	0
<b>DE PIE</b>	Normal	29,76	8	0,16	38,09	1
	Brazos en alto	6,45	8	0,30	15,47	2
	Encorvado	8,15	8	0,37	24,12	1
	Muy encorvado	0,40	8	0,56	1,80	1
<b>AGACHADO</b>	Normal	12,78	8	0,26	26,57	3
				<b>TOTAL</b>	<b>107,24</b>	

VER DETALLE EN ANEXOS

### 8.1.2 Evaluación de Carga Dinámica:

La carga dinámica se refiere a la actividad física y desplazamientos, esta íntimamente relacionada con el Gasto Energético y las buenas posturas adoptadas durante el trabajo, su aspecto más resaltante esta relacionado con los riesgos de lesión muscular por sobre esfuerzos.

#### 9.1.2.1 Evaluación de la Carga Física Muscular:

En el cuadro N° 2, se observa que desde el punto de vista de exigencia física muscular, este puesto de trabajo es de baja intensidad, se utilizan básicamente las manos y los brazos.

**CARGA FÍSICA MUSCULAR**

MOVIMIENTO DE		(1) Duración Postura/h (min.)	(2) h/jornada	(3) Gasto Kcal./min.	TOTAL (1)x(2)x(3) Gasto Kcal./Jornada
<b>MANOS</b>	Débil	1,20	8	0,50	4,78
<b>1 Brazo</b>	Débil	2,68	8	0,90	19,31
	Mediano	1,54	8	1,40	17,19
	Pesado	3,45	8	2,00	55,28
<b>2 BRAZO</b>	Pesado	1,19	8	2,80	26,75
					<b>123,31</b>

VER DETALLE EN ANEXOS

**9.1.2.2 Evaluación de Carga Física con Desplazamiento:**

En el cuadro N° 3, se observa el consumo en kilocalorías, para determinar la exigencia física del puesto con desplazamiento sin incluir manejo de peso.

**CARGA FÍSICA CON DESPLAZAMIENTO**

DESPLAZAMIENTO		Gasto Total Kcal./Jornada
<b>HORIZONTAL</b>	SIN CARGA	3,14
<b>VERTICAL</b>	SIN CARGA	0,41
<b>TOTAL</b>		<b>3,55</b>

VER DETALLES EN ANEXOS

A continuación, se muestran los cuadros resumen donde se especifica el Gasto Energético y los requerimientos calóricos del puesto de trabajo del Instrumentista Industrial perteneciente a la Gerencia de Manejo de Materiales. Los valores para el análisis de la categoría de los puestos se muestran en los anexos.

**RESUMEN TOTAL DEL GASTO CALÓRICO**

<b>RESUMEN GASTO ENERGÉTICO</b>			<b>Kcal./Jornada</b>
<b>CARGA ESTÁTICA</b>	<b>POSICIÓN</b>	Sentado	1,19
		De Pie	79,48
		Agachado	26,57
	<b>TOTAL DE CARGA ESTÁTICA</b>		<b>107,24</b>
<b>CARGA DINÁMICA</b>	<b>ESFUERZO MUSCULAR</b>	Manos	4,78
		1 Brazo	91,78
		2 Brazos	26,75
	<b>TOTAL DE CARGA DINÁMICA</b>		<b>123,31</b>
<b>DESPLAZAMIENTO</b>	<b>SENTIDO</b>	Horizontal	3,14
		Vertical	0,41
	<b>TOTAL DE DESPLAZAMIENTO</b>		<b>3,55</b>
<b>TOTAL CONSUMO</b>			<b>234,10</b>

VER DETALLES EN ANEXOS

**9.1.3. Requerimiento Calórico del Puesto de Trabajo:**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO (min.)</b>	<b>GASTO ENERGÉTICO</b>		<b>PUNTUACIÓN</b>
		<b>(Kcal./min.)</b>	<b>Kcal./jornada</b>	
<b>Tiempo total de trabajo y atención</b>	420	0,56	234,10	<b>0</b>
<b>Tiempo Inactivo</b>	15	1,90	28,50	
<b>Concesiones</b>	45	1,70	76,50	
<b>TOTAL</b>	<b>480</b>	<b>4,16</b>	<b>339,10</b>	

VER DETALLES EN ANEXOS

**9. Conclusiones:**

1. El Instrumentista de Silo de Alúmina labora en las áreas internas de este; sin embargo, sirve de apoyo al requerirse en las diferentes áreas que posee Manejo de Materiales.
2. La evaluación realizada reflejó niveles de ruido que se encuentran dentro de los límites permitidos por la normativa a excepción de la Sala

de Sopladores y en los alrededores del FB-77/6-4 donde se detectaron valores como: 87,6 – 97,8 y 77 – 89 dB(A), respectivamente.

3. Existe deficiencia de iluminación en los alrededores de los equipos: B - 77/ 2 -1, B - 77/ 1 -1A, B - 77/ 4 -1A; y en los intermedios e inicio de las escaleras, y pasillo final de la Cinta Transportadora del Silo de Alúmina.
4. Se evidenció presencia continua de polvo de alúmina en las áreas; sin embargo, la evaluación determinó los valores muy por debajo del límite referencial  $10 \text{ mg/m}^3$ , lo cual representa el 7% de exposición para una jornada laboral.
5. El Instrumentista compromete 339.10 Kilocalorías/Jornada, durante la ejecución de sus actividades, quedando por debajo de los límites permitidos (2000 Kilocalorías/Jornada); otorgándole un puntaje de cero (0), valor que clasifica al Puesto de Trabajo como actividad débil en cuanto a gasto calórico, sin considerar el resto de los factores que incluyen el Método LEST, como son: Carga Mental, Aspectos Psicológicos, Ambiente Físico y Tiempo de Trabajo.

## 11. Recomendaciones:

1. Es necesario el uso del equipo de protección auditiva durante la realización de sus actividades, en especial en las siguientes áreas: Sala de Sopladores y en los alrededores del FB-77/6-4.
2. Mejorar la iluminación alrededor de los equipos B-77/2-1, B-77/1-1A, B - 77/4-14, escaleras y pasillo final de la cinta transportadora, para evitar las deficiencias existentes.
3. Aún cuando se detectaron valores por debajo de la Norma referencial se recomienda mejorar las condiciones del área a través de la corrección de fugas, el mantenimiento continuo de los sistemas anticontaminantes y la utilización obligatoria de protección respiratoria, principalmente.

Elaborado por:

Maria Gabriela Naranjo  
Tesisista

Anacarla Corinaldesi  
Higienista I

Aprobado por: Jefe de División Ambiente e Higiene

# ANEXO 7

**Corporación Venezolana de Guayana**  
**Gerencia de Ambiente, Prevención y Gestión de Calidad**  
**División Ambiente e Higiene**

**EVALUACION DE PUESTO DE TRABAJO**  
**No. DAH - I - 006 / 2009**

**Fecha:** Enero 2009

**Datos Generales:**

**Empresa:** CVG- BAUXILUM

**Gerencia:** Gerencia de Manejo de Materiales

**Área o lugar de trabajo:** Silo de Alúmina.

**Cargo:** Técnico Electricista.

**Nº de trabajadores Exp.: 01**

**1. Tareas Prescritas: (Copia Textual Contrato Colectivo 2007-2009: I, II, III Y IV)**

**PROPÓSITO GENERAL:**

Realizar tareas de carácter técnico para el montaje, mantenimiento preventivo y correctivo, reparación de equipos, instalaciones y sistemas eléctricos: así como, participar en el desarrollo y educación de proyectos y mejoramientos de los mismos; a fin de asegurar su buen funcionamiento, de acuerdo con lineamientos de la Superintendencia de adscripción.

**FINALIDADES:**

1. Efectuar mantenimiento preventivo y correctivo a equipos, sistemas e instalaciones eléctricas de la planta a objeto de asegurar un alto nivel de rendimiento de éstos al menor costo posible.

2. Realizar reparación a los equipos, sistemas e instalaciones eléctricas de la planta, a fin de asegurar la continuidad del proceso productivo.
3. Detectar, analizar y corregir fallas en los equipos y sistemas eléctricos, a objetos de mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento.
4. Inspeccionar los equipos y sistemas eléctricos de la Planta, así como determinar los equipos críticos en funcionamiento, a fin de determinar las causas que puedan originar fallas en un momento inesperado e incluirlo en la programación semanal de mantenimiento preventivo.
5. Efectuar reparaciones a los reparadores de motores eléctricos (gavetas MSG y MCC), a fin de tener una mayor disponibilidad de éstos.
6. Participar y proponer modificaciones a equipos y sistemas eléctricos, a fin de mejorar la operatividad y rendimientos de éstos.
7. Participar en la fabricación y montaje de nuevas instalaciones eléctricas, a fin de mejorar las condiciones operativas de la planta.
8. Verificar el buen funcionamiento de equipos nuevos o intervenidos por el Taller de Mantenimiento Eléctrico, a fin de asegurar su disponibilidad.
9. Revisar y/o diagramas de equipos y sistemas eléctricos, a fin de mejorar los métodos de trabajos en la ejecución del mantenimiento.
10. Participar en la elaboración de las prácticas de mantenimiento, a objeto de mejorar lo métodos y procedimientos del trabajo.
11. Elaborar previsiones detalladas de los recursos humanos, materiales y tiempo necesario para la instalación y reparación de los equipos y sistemas eléctricos, a fin de contar con estos de manera optima en la ejecución de las tareas asignadas.
12. Coordinar con el supervisor inmediato la asignación de tareas y el adiestramiento del personal de menor jerarquía de la unidad, a fin de llevar a cabo las actividades planificadas con calidad y oportunidad requerida.

## 2. Tareas Reales:

El Técnico Electricista adscrito a la Gerencia de Manejo de Materiales tiene como principales actividades las siguientes:

- Apertura y Cierre de Certificado de Trabajo Seguro.
- Cumplimiento de perisología en aislamiento de equipos.
- Desernegizar equipos en las subestaciones eléctricas.
- Conectar y Desconectar Equipos (Motor, luminarias, entre otros).
- Quitar y colocar tensión a equipos.
- Cambiar o sustituir piezas y repuestos como: fusibles, breaker, luminarias y sus balastos.
- Canalizaciones Eléctricas.
- Mantenimiento Preventivo.
- Mantenimiento Correctivo.
- Inspección eléctrica al Sistema de Exportación e Importación.

## 3. Herramientas y Equipos utilizados:

Nombre	Tiempo de Uso	Frecuencia
Computadoras	3 Horas o 4 Horas	Diariamente
Multímetro	6 Horas	Diariamente
Juegos de destornilladores	6 Horas	Diariamente
Alicate	6 Horas	Diariamente
Juegos de Llaves combinadas	4 Hora	Diariamente
Pinza amperimétrica	2 Hora	Diariamente
Juego de Dados	3 horas	Semanal
Juego de Llaves Allen	3 Hora	Semanal
Megger	3 Horas	Semanal
Llave Ajustable	3 Horas	Semanal
Alicate de corte Lateral	3 Horas	Semanal

Alicate Punta Fina	2 Horas	Diario o según requerimientos.
Navaja	1 Hora	Diariamente
Cinta Métrica	1 Hora	Semanal
Alicate Pela Cable	1 Hora	Semanal
Alicate Prensa Terminal	1 Hora	Semanal
Pistola de Silicon	1 Hora	Diariamente
Cinta Eléctrica	1 Hora	Semanal
Chanelock	1 Hora	Semanal
Alicate Mecánico	1 Hora	Diariamente

**Observaciones:**

El tiempo de uso de los equipos puede variar de acuerdo a los requerimientos. Lo expuesto en el cuadro anterior son aproximaciones del tiempo de uso.

**4. Equipo de Protección Personal (EPP):**

Equipo	Adecuado para el riesgo		Uso adecuado por el operador		Control de vencimiento		Interferencia con el trabajo	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Protectores Respiratorios	x		x		x			x
Casco	x		x		x			x
Protectores auditivos	x		x		x			x
Guantes	x		x		x			x
Lentes de Seguridad	x		x		x			x
Calzado de Seguridad	x		x		x			x

**Observaciones:**

Cabe destacar que es de uso obligatorio la utilización de protector respiratorio para la realización de actividades con polvos en suspensión (Alúmina).

## 5. Ambiente de Trabajo:

El Técnico Electricista labora generalmente, en las áreas internas y externas del Silo de Alúmina; sin embargo, cuando se necesita de su apoyo este debe trasladarse al resto de las áreas que forman parte de la Gerencia de Manejo de Materiales. A pesar de prestar apoyo en todo Manejo de Materiales el lugar que se le ha asignado para realizar sus labores es Silo de Alúmina, teniendo como sitios de trabajo más comunes los siguientes:

- ▶ Sala de Sopladores.
- ▶ Sala Eléctrica.
- ▶ Carga de Camiones, como: Monorrieles,
- ▶ Deslizadora AS-77/1-1
- ▶ Túnel de Silo, especialmente en las Bombas de Sumidero (P-77/4-1/4-2).
- ▶ Cintas Transportadoras (CN-77/5/4).
- ▶ Sistema de Venalum.

La Sala donde disfruta el tiempo de descanso el Técnicos Electricista de Silo de Alúmina se encuentra ubicada en el Módulo de Servicio N° 11, esta posee un área de aproximadamente 25 m<sup>2</sup> (**Ver Anexo**); la ventilación es de tipo forzada; es decir, con aire acondicionado. Durante las evaluaciones que se han realizado se ha evidenciado la falta de hermetización de la sala ya que, el ingreso de polvo de Alúmina es continuo y esto se puede visualizar en las ventanas, mesas y pisos.

Las áreas donde desarrolla sus labores el Técnico Electricista se caracteriza por estar dispuestas con estructuras metálicas, escaleras de peldaños y marineras, ramplas y superficies horizontales en general. Adicionalmente los motores, bombas, ventiladores y otros equipos que el debe intervenir se encuentran ubicados en planta baja y en los distintos niveles del área.

## 6. Evaluación de Factores de Riesgos Físicos: (se utilizaron los criterios establecidos en las normas COVENIN).

### 6.1 Ambiente Térmico:

Área/ Hora		Temperatura (°C)			Exposición (Tiempo)	TGBH (°C)	Régimen Trabajo/ Descanso
		BS	BH	TG			
Área 77	Sala de Descanso	20	25	20	*Variable	22	-
	Sala Eléctrica	21	17	17	*Variable	19	Continuo
	Sala de Sopladores			26	*Variable	28,82	50% Trabajo 50% Descanso
	Túnel del Silo	23,5	28	24	*Variable	26,32	Continuo
	Sistema de Venalum			27	*Variable	30,14	50% Trabajo 50% Descanso
	Techo del Silo	Temperatura Ambiental			*Variable	27	75% Trabajo 25% Descanso
	CF-77/5-6			26	*Variable	28,82	50% Trabajo 50% Descanso
	FB-77/6-4			26	*Variable	28,82	50% Trabajo 50% Descanso

Cambios de Temperatura:

SI: No: X

#### Observaciones:

De acuerdo a lo descrito en las tareas reales y en la determinación de gasto calórico las actividades realizadas son de tipo livianas con tendencia a ser Moderadas. Tomando en cuenta lo estipulado por la Norma COVENIN 2254:1995, CALOR Y FRÍO, las áreas en las cuales se evidenció mayor permanencia y asumiendo la tendencia a actividades de tipo moderadas, se determinaron los regimenes de trabajo antes expuestos, debido a que la normativa estipula que el trabajo continuo en este tipo de actividad debe darse cuando la temperatura sea menor o igual a 26,7°C.

## 6.2 Ruido:

Tarea / Área		Nivel de Intensidad Sonora (dB A)	Exigencias de atención y/o comunicación			Tipo de Ruido	Tiempo de Exposición	
			A	M	B			
Área 77	Sala de Sopladores	87,6 – 97,3		x		Continuo	*	
	Túnel del Silo	BN-77/3-1	83		x		Continuo	*
		Plataforma de la Cinta	71 - 73		x		Continuo	*
		General	58 - 72		x		Continuo	*
	Tolva del Silo	80		x		Continuo	*	
	Línea de Venalum	78		x		Continuo	*	
	Techo del Silo	78 – 84,4		x		Continuo	*	
	CF-77/5-6	80,3		x		Continuo	*	
	FB-77/6-4	77 - 89		x		Continuo	*	

### Observaciones:

El electricista puede realizar actividades durante su jornada laboral en diferentes lugares del área o en su defecto, dependiendo del número o de la complejidad de la misma se mantendrá en un sólo lugar. Según lo expresado en la NORMA Venezolana COVENIN #1565/95, "RUIDO OCUPACIONAL. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN AUDITIVA. NIVELES PERMISIBLES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN", **establece 85 dB(A) como límite referencial para trabajo continuo en exposición de una jornada de trabajo**. La evaluación ambiental refleja valores de ruido dentro de los límites permisibles a excepción de la Sala de Sopladores y en los alrededores del FB-77/6-4 donde se detectaron valores como: 87,6 – 97,8 y 77 – 89 dB(A), respectivamente.

### 6.3 Iluminación

Tarea/Lugar			Nivel de iluminación (LUX)	Exigencia Visual de la Tarea			Condiciones de Luminarias	
				Alta	Media	Baja		
Área 77	Sala Sopladores	B - 77/ 2 -1	70(a) / 56(b)		X		Buenas	
		B - 77/ 2 -22	270(a) / 120(b)		X		Buenas	
		B - 77/ 1 -1A	60(a) / 30(b)		X		Deficiente	
		B - 77/ 4 -1A	50(a) / 35(b)		X		Deficiente	
	Túnel de Silo	Parte Superior de las Escaleras		927 – 1000 (a)		X		Buenas
		Intermedio Escaleras	Bombillo Encendido	383 (a)		X		Deficiente
			Bombillo Apagado	18 (a)		X		Deficiente
		Inicio Escalera		42 – 170 (a)		X		Deficiente
		Recorrido del Túnel		126 – 420 (a)		X		Deficiente
		Pasillo Final	Cinta Transportadora	11 - 72		X		Deficiente
			Final del Pasillo	146		X		Deficiente
		BN-77/3-1		150		X		Deficiente
	Línea de Venalum		Luz Solar		X		-	
	Techo del Silo		Luz Solar		X		-	
	CF-77/5-6		190		X		Buenas	
	FB-77/6-4		170		X		Buenas	

Encandilamiento:

Si: No: x

#### Observaciones:

Según lo estipulado por la Norma COVENIN 2249-93. ILUMINANCIAS EN TAREAS Y ÁREAS DE TRABAJO:

#### Aéreas y Actividades Exteriores en la Industria:

Casetas de Compresores o Sopladores: (TABLA 1E): 200 lux (b).

Escalerillas y Escaleras (Uso frecuente): (TABLA 1E): 50 lux (b).

Silos Grandes: (TABLA 1E): 50 lux.

(b): nivel de piso

Según lo estipulado por la norma, existe deficiencia de iluminación en los alrededores de los equipos: B - 77/ 2 -1, B - 77/ 1 -1A, B - 77/ 4 -1A; y en los intermedios e inicio de las escaleras, y pasillo final de la Cinta Transportadora.

#### 6.4 Vibración (Evaluación subjetiva. Especifica en términos generales la exposición del trabajador):

Tarea	Parte del Cuerpo donde se percibe	Tiempo de exposición	Frecuencia	Intensidad		
				A	M	B
En estructuras metálicas	Piernas	Variable	Diaria		X	

#### Observaciones:

La vibración se transmite a través de las estructuras metálicas donde se encuentran dispuestos equipos como motores, bombas, ventiladores, entre otros; que poseen desajustes y/o daños en los acoples.

#### Factores de Riesgos Químicos:

Tipo	Composición Química	Origen	Concentración mg/m <sup>3</sup> (NVC)	Tiempo de Exposición
<b>Alúmina</b>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Proceso Productivo	0,7102(*)	8 horas

#### Observaciones:

El Técnico Electricista debe realizar sus actividades en diferentes niveles del Silo de Alumina.

(\*) Se realizó evaluación de polvo total, donde se detectaron valores muy por debajo del límite referencial 10 mg/m<sup>3</sup>, lo cual representa el 7 % de exposición para una jornada laboral.

#### 7. Otros factores de riesgos:

##### 7.1. Factores de riesgos mecánicos:

- Riesgos Eléctricos
- Caída a un mismo nivel y a desnivel.
- Contacto con superficies calientes.
- Contacto con herramientas punzantes.

- Atrapado por.
- Golpeado por.
- Objetos proyectados.
- Pisos resbaladizos.

## 8. Condiciones Asociadas a los Puestos de Trabajo (Ergonomía):

### 8.1. Determinación del Gasto Energético:

Para la determinación del Gasto Energético se evaluó el área de trabajo donde generalmente permanece el Técnico Electricista adscrito a la Gerencia de Manejo de Materiales.

A continuación, se muestra la carga de trabajo estática y dinámica observada en el puesto de trabajo.

#### 8.1.1 Evaluación de la Carga Estática Postural:

La carga estática está asociada a las posturas de trabajo y a la actividad isométrica de los músculos. En el cuadro N° 1, se observa que los Técnicos de Electricidad, se mantienen generalmente de pie y sentado de forma normal; lo cual le otorga un diagnóstico inicial desde el punto de vista estático como de una actividad débil.

#### CARGA ESTÁTICA POSTURAL

POSTURA		(1) Duración Postura/h (min.)	(2) h/jornada	(3) Gasto Kcal./min.	TOTAL (1)x(2)x(3) Gasto Kcal./Jornada	Puntaje
<b>SENTADO</b>	Normal	23,17	8	0,06	11,12	0
<b>DE PIE</b>	Normal	23,35	8	0,16	29,89	1
	Brazos en alto	1,06	8	0,30	2,54	1
	Encorvado	2,87	8	0,37	8,50	0
	Muy encorvado	0,47	8	0,56	2,12	1
<b>AGACHADO</b>	Normal	9,07	8	0,26	18,86	2
<b>TOTAL</b>					<b>73,04</b>	<b>5</b>

VER DETALLE EN ANEXOS

### 8.1.2 Evaluación de Carga Dinámica:

La carga dinámica se refiere a la actividad física y desplazamientos, esta íntimamente relacionada con el Gasto Energético y las buenas posturas adoptadas durante el trabajo, su aspecto más resaltante esta relacionado con los riesgos de lesión muscular por sobre esfuerzos.

#### 8.1.2.1 Evaluación de la Carga Física Muscular:

En el cuadro N° 2, se observa que desde el punto de vista de exigencia física muscular, este puesto de trabajo es de mediana intensidad, se utilizan básicamente las manos y los brazos.

#### CARGA FÍSICA MUSCULAR

MOVIMIENTO DE		(1) Duración Postura/h (min.)	(2) h/jornada	(3) Gasto Kcal./min.	(4) (1)x(2)x(3) Gasto Kcal./Jornada	TOTAL Kcal./Jorn.
MANOS	Débil	10,34	8	0,50	41,38	247,23
	Mediano	12,88	8	0,80	82,42	
	Pesado	15,43	8	1,00	123,43	
1 BRAZO	Débil	10,41	8	0,90	74,94	113,78
	Mediano	3,47	8	1,40	38,85	
PIERNA	Débil	0,00	8	0,70	0,00	0,03
	Mediano	0,00	8	1,10	0,00	
	Pesado	0,03	8	1,50	0,03	
<b>TOTAL</b>					<b>361,05</b>	

VER DETALLE EN ANEXOS

#### 8.1.2.2 Evaluación de Carga Física con Desplazamiento:

En el cuadro N° 3, se observa el consumo en kilocalorías, para determinar la exigencia física del puesto con desplazamiento sin incluir manejo de peso.

**CARGA FÍSICA CON DESPLAZAMIENTO**

<b>DESPLAZAMIENTO</b>		<b>Gasto Total Kcal/Jornada</b>
<b>HORIZONTAL</b>	SIN CARGA	10,42
<b>VERTICAL</b>	SIN CARGA	7,88
<b>TOTAL</b>		<b>18,31</b>

VER DETALLES EN ANEXOS

A continuación, se muestran los cuadros resumen donde se especifica el Gasto Energético y los requerimientos calóricos del puesto de trabajo Técnico de Electricidad perteneciente a la Gerencia de Manejo de Materiales. Los valores para el análisis de la categoría de los puestos se muestran en los anexos.

**RESUMEN TOTAL DEL GASTO CALÓRICO**

<b>RESUMEN GASTO ENERGÉTICO</b>			<b>Kcal./Jornada</b>
<b>CARGA ESTÁTICA</b>	<b>POSICIÓN</b>	Sentado	11,12
		De Pie	43,06
		Agachado	18,86
	<b>TOTAL DE CARGA ESTÁTICA</b>		<b>73,04</b>
<b>CARGA DINÁMICA</b>	<b>ESFUERZO MUSCULAR</b>	Manos	247,23
		1 Brazo	113,78
		Piernas	0,03
	<b>TOTAL DE CARGA DINÁMICA</b>		<b>361,04</b>
<b>DESPLAZAMIENTO</b>	<b>SENTIDO</b>	Horizontal	10,42
		Vertical	7,88
	<b>TOTAL DE DESPLAZAMIENTO</b>		<b>18,31</b>
<b>TOTAL CONSUMO</b>			<b>452,39</b>

VER DETALLES EN ANEXOS

### 9.1.3. Requerimiento Calórico del Puesto de Trabajo:

DESCRIPCIÓN	TIEMPO (min.)	GASTO ENERGÉTICO		PUNTUACIÓN
		(Kcal./min.)	Kcal./jornada	
Tiempo total de trabajo y atención	420	1,08	452,39	1
Tiempo Inactivo	15	1,90	28,50	
Concesiones	45	1,70	76,50	
<b>TOTAL</b>	<b>480</b>	<b>4,68</b>	<b>557,39</b>	

VER DETALLES EN ANEXOS

## 9. Conclusiones:

1. El técnico electricista asignado al Silo de Alúmina labora generalmente en las áreas internas de este; sin embargo, de ser necesario presta apoyo a las diferentes áreas que posee Manejo de Materiales.
2. Los niveles de ruido determinados se encuentran dentro de los límites permitidos por la normativa a excepción de la Sala de Sopladores y en los alrededores del FB-77/6-4 donde se detectaron valores como: 87,6 – 97,8 y 77 – 89 dB(A), respectivamente.
3. Los valores de iluminación reflejó que existe deficiencia de iluminación en los alrededores de los equipos: B - 77/ 2 -1, B - 77/ 1 -1A, B - 77/ 4 - 1A; y en los intermedios e inicio de las escaleras, y pasillo final de la Cinta Transportadora del Silo de Alúmina.
4. Las estructuras metálicas transmiten la vibración de los equipos que se encuentran sobre estas y poseen desajustes y/o daños en los acoples.
5. Se evidenció presencia continua de polvo de alúmina en las áreas; sin embargo, la evaluación determinó los valores muy por debajo del límite referencial  $10 \text{ mg/m}^3$ , lo cual representa el 7% de exposición para una jornada laboral.
6. Los Técnicos Electricistas comprometen 557,39 Kilocalorías/Jornada, durante la ejecución de sus actividades, quedando por debajo de los límites permitidos (2000 Kilocalorías/Jornada); otorgándole un puntaje de uno (1), valor que clasifica al Puesto de Trabajo como actividad débil en cuanto a gasto calórico; sin embargo, con una tendencia a ser de tipo moderada, sin considerar el resto de los factores que incluyen el Método

LEST, como son: Carga Mental, Aspectos Psicológicos, Ambiente Físico y Tiempo de Trabajo.

**11. Recomendaciones:**

1. Es importante que el Técnico Electricista mientras realice sus labores se encuentre acompañado debido al riesgo eléctrico al que se encuentra expuesto continuamente.
2. Se recomienda la hermetización de la Sala de Descanso para evitar el ingreso de polvo de alúmina a esta.
3. Cumplir con los regimenes de trabajo establecidos según la temperatura de cada área evaluada, estos tiempos de descanso evitan un gasto de calórico innecesario.
4. Es necesario el uso del equipo de protección auditiva durante la realización de sus actividades, en especial en las siguientes áreas: Sala de Sopladores y en los alrededores del FB-77/6-4.
5. Mejorar la iluminación alrededor de los equipos B-77/2-1, B-77/1-1A, B - 77/4-14, escaleras y pasillo final de la cinta transportadora, para evitar las deficiencias existentes.
6. Aún cuando se detectaron valores por debajo de la Norma referencial se recomienda mejorar las condiciones del área a través de la corrección de fugas, el mantenimiento continuo de los sistemas anticontaminantes y la utilización obligatoria de protección respiratoria, principalmente.

Elaborado por:

Maria Gabriela Naranjo  
Tesisista

Anacarla Corinaldesi  
Higienista I

Aprobado por: Jefe de División Ambiente e Higiene

# ANEXO 8

## ENTREVISTA DE PREGUNTAS ABIERTAS

**Apellido, Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Puesto de Trabajo:** \_\_\_\_\_

**Adscrito a:** \_\_\_\_\_

**Antigüedad:** \_\_\_\_\_ **Supervisor:** \_\_\_\_\_

1. ¿Qué actividades realiza durante su jornada de trabajo?  
(especificar periodicidad)

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Cuánto tiempo permanece en el área?

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Cuáles son sus horas de descanso?

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿Qué herramientas o equipos utiliza?

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Para mejorar sus capacidades, ¿la empresa le ha otorgado capacitación? ¿de qué tipo?

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Cuándo cumplen sus labores los equipos están en funcionamiento?(Especifique)

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Le parece qué es correcta la programación o la forma en que son realizadas sus labores? ¿Qué cosas le gustaría que cambiaran o mejoraran?

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. ¿Cuáles con las condiciones ambientales que considera son más dañinas par usted, en el área que labora? (temperatura, ruido, iluminación, polvo, entre otras...)

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_