

CARRETILLAS ELEVADORAS DE COMBUSTIÓN INTERNA Vs ELECTRÓNICAS VISION-LIFT DE CORRIENTE ALTERNA

Con esta información queremos expresar sinceramente y sin temor a equivocarnos, las ventajas o desventajas técnicas, ergonómicas, de seguridad, medioambientales, de prestaciones y sobre todo económicas, tras un riguroso y transparente análisis comparativo entre los dos grandes segmentos de tipos de carretillas contrapesadas que se pueden encontrar en el mercado, centrándonos en la gama de carretillas de medio tonelaje, mas concretamente en la familia de 2 a 3,5 T. de capacidad con el centro de gravedad a 500 mm.

COMBUSTION INTERNA o TERMICAS



En el mercado podemos encontrar los siguientes tipos de Combustión Interna (C.I.) o Térmicas (T):

Motor Diesel:

- Combustible Gasoil.

Motor de Gasolina:

- Combustible Gasolina, o
- Gas licuado de petróleo (GLP, mezcla de Propano/Butano), o
- Gas natural (Metano gaseoso o líquido)

ELECTRÓNICAS



Hay sistemas de **Corriente Continua (CC)** y, como el de nuestras **VISION-LIFT**, de **Corriente Alterna, (AC)**

Las comparaciones entre los dos grandes segmentos en términos de ventajas técnicas, ergonómicas, o de prestaciones, por ser más subjetivas han de realizarse versus un modelo y una marca concreta, que aquí y ahora no vamos a comparar.

Nos centraremos en las diferencias objetivas, analizando las medioambientales, las de seguridad y a nuestro entender las más importantes, las económicas.

VENTAJAS DE LAS TERMICAS

Enumeraremos las no discutibles

- **Donde no haya corriente eléctrica.** (Algo muy improbable hoy día)
- **Donde haya que superar velocidades superiores a 20 Km/h.**

(Actualmente en España la **Normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP-214**, indica "no circular a más de 20 Km/h., en espacios exteriores y de 10 Km/h. en espacios interiores")

DESVENTAJAS DE LAS TERMICAS

Enumeraremos las más importantes

Medioambientales:

- **Contaminación de productos perecederos (humos y gases de escape)**
- **Zonas con peligro de deflagración (posibilidad de chispas en el escape)**
- **Alto nivel de decibelios (producido por el motor de explosión)**
- **Trabajo en interiores (acumulación de gases de escape contaminantes)**
- **Trabajo en frigoríficos** " " " "
- **Áreas poco ventiladas** " " " "

El Gas Licuado de Petróleo, o sea la mezcla de Propano y Butano, así como el Gas Natural, no contienen plomo, ni benceno y muy poco azufre, por lo que su contaminación es baja, que aún sería menor, si las máquinas equipasen catalizadores, con el costo adicional consecuente.

Los motores de combustión, en la mezcla, consumen aire emitiendo con los gases de escape grandes cantidades de monóxido de carbono, contraviniendo las **Normas del Protocolo de Kyoto**.



SEGURIDAD EN LAS ELECTRÓNICAS

La familia **VTC 25 – 40** de **VISION-LIFT**, reúne una serie de características relacionadas con la Seguridad, absolutamente determinantes y que muy difícilmente incorporan las Eléctricas de la concurrencia y mucho menos las Térmicas.

Las **VTC 25 – 40** de **Corriente Alterna AC** las hace superiores en términos de sistemas de Seguridad, a las de Motor de explosión, que en general **no pueden ofrecer**:

- **Sistema de Control Vectorial de Flujo FVC® (Flux Vector Control), de serie.**
- **Sistema Anti-vuelco ACS® (Automatic Collapsible System), de serie.**
- **Sistema TGW® (Tecna Gate Way), opcional.**
- **Sistema Anti-derrape TCS® (Traction Control System), de serie.**
- **Diferencial Electronic SED® (Smart Electronic Differential), de serie.**
- **Accionamiento Inteligente TMS® (Tecna Master/Slave), de serie.**

Estos sistemas y controles de las carretillas de **AC** de **VISION LIFT**, sobrepasan positivamente las exigencias de la **Norma NTP-214** antes descrita.

Antes de pasar a las ventajas **Económicas**, nos van a permitir que les presentemos la nueva gama **VISION LIFT, VTC**.

Son carretillas electrónicas de **AC**, bimotores, de **FLUX VECTOR CONTROL**, que siguiendo con la filosofía de diseño, tecnología de última generación, gran autonomía, sistemas de seguridad, prestaciones y ergonomía que caracterizan al resto de las familias de carretillas **VISION LIFT**, incorporan unas novedosas características que por sus resultados, las hacen tremendamente competitivas con las carretillas de Combustión Interna, diesel o de gas, que están realizando gestión de manipulación en exteriores y a las que se les requiere altas prestaciones, en términos de velocidad de desplazamiento, velocidad de elevación, autonomía, no contaminación, adaptación a superficies de suelo regulares o malas, zonas encharcadas, polucionadas, ambientes enrarecidos, superación de rampas con porcentajes extraordinarios, etc..

O sea, brindan todas las ventajas que ofrecen las electrónicas, con las mejoras de la **AC** y el **FLUX VECTOR CONTROL** y con los rendimientos y posibilidades de las Térmicas.



La serie **VTC** que ofrece **VISION LIFT**, es la siguiente:

(Nota: Ver mas detalles en la **Web** de **VISION LIFT**, apartado **PRODUCTO**) www.vision-lift.com

MODELO	CAPACIDAD	CGC	AC y FVC	BAT. V / A	RAMPA CC/SC	RUEDAS	VELOCIDAD CC/SC
VTC 25	2,5 Tn	500 mm	Sí	80 V - 620 A	25 / 38%	S.E. o Neumatic.	20 / 20 Km/h
VTC 30 S	3 Tn Corta	500 mm	Sí	80 V - 620 A	22 / 34%	S.E. o Neumatic.	19 / 20 Km/h
VTC 30	3 Tn	500 mm	Sí	80 V - 775 A	22 / 34%	S.E. o Neumatic.	19 / 20 Km/h
VTC 35 S	3,5 Tn Corta	500 mm	Sí	80 V - 620 A	19 / 30%	S.E. o Neumatic.	18 / 20 Km/h
VTC 35	3,5 Tn	500 mm	Sí	80 V - 775 A	17 / 27%	S.E. o Neumatic.	18 / 20 Km/h
VTC 40	4 Tn	500 mm	Sí	80 V - 775 A	17 / 27%	S.E. o Neumatic.	17 / 20 Km/h

Características comunes:

- **Altura del suelo al chasis: 140 mm. (gran altura libre sobre el suelo como en las Térmicas)**
- **Potencia motores de traslación: 2 x 10 kW.**
- **Potencia motor de elevación: 24 kW.**
- **Ruedas hasta la VTC 30 inclusive: adelante 23 x 9 - 10, atrás 21 x 8 - 9**
- **Ruedas de TSD 35/35 L: adelante 23 x 10 - 12, atrás 21 x 8 - 9**
- **Mástiles Dúplex, Dúplex El. Lib., Triplex El. Lib., de Gran Visión, desde 3.080 mm. a 7.000 mm. de altura de elevación útil (h3)**
- **Tablero portahorquillas ISO 2328, FEM 2A o FEM 3A, según modelo, con Desplazador Lateral Integrado, incluido de serie.**
- **La gran altura sobre el suelo le permite adaptarse a terrenos desiguales y en no buenas condiciones del piso, muy comunes en exteriores.**
- **Las ruedas de gran dimensión, proporcionan a la máquina una gran flotación, cuando trabaja en terrenos encharcados.**
- **El Sistema Antiderrape, (Control de Tracción) facilita una conducción más segura y un extraordinario ahorro en el desgaste de ruedas.**
- **Los asientos, regulables, se equipan de serie con cinturón de seguridad enrollable y apoyabrazos.**
- **Los mandos hidráulicos son Minilevers también de serie. El conjunto proporciona un altísimo grado de ergonomía.**
- **Servodirección hidráulica Proporcional al requerimiento.**
- **Extracción Lateral de Batería de serie.**
- **Sistema Antivuelco ACS®**
- **El Flux Vector Control y todos sus componentes anexos electrónicos, se hayan dentro de un compartimento estanco, protegido del polvo, la humedad y los golpes. Esto le permite a la unidad, trabajar en condiciones de lluvia, ambientes pulverulentos, etc..**
Este Control de última tecnología, establece en su programación infinita, la mejor adecuación a las necesidades del trabajo de una forma inteligente, adaptándose y proporcionando las máximas prestaciones, en la traslación, en la superación de rampas, en la elevación, etc., determinando en cada caso el mínimo consumo de batería, de tal modo que podemos considerar como asombroso el grado de autonomía de estas carretillas.
- **La máquina se entrega de serie con luz destellante, y acústico marcha atrás.**
- **La programación para el mantenimiento e intervenciones de servicio, la disponemos con todos sus controles, en la gran pantalla digital que incorpora de serie.**
- **Existe una amplia gama de opciones, desde cabinas Gran Confort a equipamientos.**

Ahora pasemos a la comparación con las Térmicas con las ventajas

Económicas:

Tomemos una gama de carretillas de gran prestigio, Térmicas de 2,5, 3 y 3,5 T. a 500 mm. del c.g.d.c., comparándolas en consumos con nuestras **VISION-LIFT** de **AC**, de 2,5, 3 y 3,5 T. e insertémoslas en el siguiente cuadro comparativo:

Nota: Por razones obvias no vamos a indicar la marca de las carretillas Térmicas comparadas aquí, aunque los datos de potencia de motores y consumos son los especificados en sus catálogos técnicos y comerciales más recientes.

DATOS DE CONSUMO PARA EL CÁLCULO

MARCA MODELO	VISION-LIFT VTC 25	TERMICA 2,5 Tn	VISION-LIFT VTC 30 S	TERMICA 3,0 Tn	VISION-LIFT VTC 35 S	TERMICA 3,5 Tn
Batería (1)	80 V. 620 A.		80 V. 620 A.		80 V. 620 A.	
Cons. WoWa (kW)	53,69		53,69		53,69	
Precio kW/h (€)	0,082		0,082		0,082	
Cost. 1 Turno	4,40 €		4,40 €		4,40 €	
Cost. 2 Turnos	8,80 €		8,80 €		8,80 €	
Cost. 3 Turnos	8,80 €		8,80 €		8,80 €	
Motor Diesel		4/2977 cc		4/2977 cc		4/4200 cc
Potencia		37 kW		37 kW		58,7 kW
Consumo (l/h)		2,3		2,46		3,37
Precio l/gasoil (€/l)		0,82		0,82		0,82
Cost. 1 Turno		15,09 €		16,14 €		22,11 €
Cost. 2 Turnos		30,18 €		32,28 €		44,21 €
Cost. 3 Turnos		45,26 €		48,41 €		66,32 €

(1) Para calcular el consumo de un cargador de carga rápida WoWa, determinaremos la potencia en kW de la batería y tendremos: **80 V x 620 A = 49,60 kW**.

La batería, desde el punto de vista de la descarga, debe retener cuando vaya a la carga un 20 % de la potencia inicial, es decir: **49,60 kW - 20 % = 39,68 kW**.

Esta es la potencia en kW que debemos restituir a la batería.

El cargador WoWa de carga rápida, restituirá la carga en un periodo de \pm 8 horas. En ese proceso cogerá los 39,68 kW de la red, mas el 15 %, por el coeficiente de recarga; además habrá que incrementar el coeficiente de rendimiento energético, \pm /0,85, implicado por el Factor de Potencia o Coseno de Fí, (**art. 28.3 del Real Decreto 2.188/1.988, de la Comisión Nacional del Sistema Eléctrico, rfa.: P-007/99**).

De esta manera los incrementos de desfase, técnicos y económicos quedan sobradamente corregidos.

Así definitivamente tendremos: **(39,68 kW + 15 %) : 0,85 = 53,68 kW, empleados por el cargador WoWa.**

La razón de que en el estudio de costos, el coste de un turno de trabajo sea menor que el coste de una carga de batería, se debe a que la autonomía de la batería es superior a un turno de trabajo. En condiciones de trabajo normales, esta unidad realizará más de 12 horas de trabajo seguidas descargando solamente el 80 % de la batería, por lo tanto con 2 cargas de batería garantizamos las 24 horas de trabajo, es decir los 3 turnos.

Mientras tanto a las Térmicas para trabajar los 3 turnos, les habremos repostado **55,2 litros** para la de 2,5 T., **59,04 litros** para la de 3 T. y **80,88 litros** para la de 3,5 T.

COMPARATIVA DE COSTOS DE ENERGÍA A TRES TURNOS DE TRABAJO

El ejemplo lo centraremos dentro de las necesidades de un Alquiler a Largo Plazo, **ALP**, a **5 años y a tres turnos**, por ser una operativa muy común en la actualidad debido, entre otras, a las ventajas de tipo fiscal, no inversión, Full Service, etc., que conlleva:

(Consideraremos el mes de trabajo de 22 días.)

MARCA MODELO	VISION-LIFT VTC 25	TERMICA 2,5 Tn	VISION-LIFT VTC 30 S	TERMICA 3,0 Tn	VISION-LIFT VTC 35 S	TERMICA 3,5 Tn
Consumo día	8,8 €	45,3 €	8,8 €	48,4 €	8,8 €	66,3 €
Consumo mes	193,7 €	995,8 €	193,7 €	1.065,1 €	193,7 €	1.459,1 €
Consumo año	2.324,3 €	11.949,7 €	2.324,3 €	12.781,0 €	2.324,3 €	17.508,9 €
Cons. 5 años	11.621,7 €	59.748,5 €	11.621,7 €	63.904,9 €	11.621,7 €	87.544,5 €
Diferencia %	100	514	100	550	100	753
Diferenc. Día	36,5 €		39,6 €		57,5 €	
Diferenc. Mes	802,1 €		871,4 €		1.265,4 €	
Diferenc. Año	9.625,4 €		10.456,6 €		15.184,6 €	
Dif. en 5 años	48.126,8 €		52.283,2 €		75.922,8 €	

El análisis es tan claro como su resultado. No ofrece ninguna duda.

No vamos a cuantificar ahora, ventajas de costo adicionales como puedan ser las de mantenimiento, prácticamente nulo en las **VTC**, valores residuales en alza en las de **CA**, etc..

HOJA DE CÁLCULO

Los valores del ejercicio anterior están basados en los precios que regían en el momento que se realizó el cálculo y que ahora son distintos, como distintos son los costos que cada empresa tiene del costo energético, en función de su compromiso con las centrales electricas o las empresas suministradoras de combustible ya sea gasoil o gas.

Les facilitamos una hoja de cálculo para hacer ejercicios con distintos amperajes y voltajes, comparados con posibles y distintos costos y consumos/h., que Uds. conozcan de cualquier marca de carretilla Térmica. <http://www.tecna2000.com/utilidades/calculo.xls>

Los datos actuales en España (Marzo de 2014) de costo de consumo energético son:

- **1 Kw/h: 0.1391 €**
- **1 litro de gasoil: 1,312 €**
- **1 Kg. de GLP: 1,37 € (Bombona de 12,5 Kg.: 17,13 €) equivale a 24,5 litros**
- **1 litro de GLP: 0,56 €**
- **Nota: 1 litro de GLP = 0,51 Kg de gas.**

Pero la factura de Iberdrola viene determinada (por ej. en la Comunidad de Navarra) para la industria, con un fijo en Término de potencia, otro en Término de energía, Deducción de 2,5% de Complemento por Reactiva, Composición por discriminación horaria (sumatorio), Dto. 5% sobre consumo, Impuesto sobre electricidad del 4,86%, el alquiler de los equipos de medida y cargo por control de asistencia de 5,75 €/mes. Así al final el precio del kW/h sale a 0,106 €, IVA aparte.

Adjuntamos tabla de consumos de las máquinas térmicas comparadas, dada por el propio fabricante de la marca norteamericana de gran prestigio:

FUEL CONSUMPTION FIGURES-

		Base	Base 2	L1 1 Speed	L1 2 Speed	L1 3 Speed	L2 1 Speed	L2 2 Speed	L2 3 Speed
GP18VX	Yanmar 2.6L (DIESEL)		N/A	2.55	N/A	N/A	N/A		
	Mazda 2.0L (LPG)		N/A		N/A	N/A	N/A		
GP18VX	Yanmar 2.6L (DIESEL)		N/A		N/A	N/A	N/A		
	Mazda 2.0L (LPG)		N/A		N/A	N/A	N/A		
GP20SVX	Yanmar 2.6L (DIESEL)		N/A	2.63	N/A	N/A	N/A		
	Mazda 2.0L (LPG)	2.16	N/A	2.36	N/A	N/A	N/A		
GP20VX	Yanmar 2.6L (DIESEL)		N/A		N/A	N/A			
	Yanmar 3.3L (DIESEL)	N/A			N/A	N/A			N/A
	Mazda 2.0L (LPG)		N/A	N/A			N/A		
	Mazda 2.2L (LPG)	N/A			N/A	N/A	N/A		
	GM 2.4L (LPG)	N/A			N/A	N/A			N/A
GP25VX	Yanmar 2.6L (DIESEL)	2.73	N/A		N/A	N/A			
	Yanmar 3.3L (DIESEL)		N/A	3.72					
	Mazda 2.0L (LPG)		N/A	N/A			N/A		
	Mazda 2.2L (LPG)	N/A		2.45			N/A		
	GM 2.4L (LPG)	N/A		2.7					
GP30VX	Yanmar 2.6L (DIESEL)				N/A	N/A			
	Yanmar 3.3L (DIESEL)				N/A	N/A			N/A
	Mazda 2.0L (LPG)			N/A			N/A		
	Mazda 2.2L (LPG)	N/A			N/A	N/A	N/A		
	GM 2.4L (LPG)	N/A			N/A	N/A			N/A
GP35VX	Yanmar 2.6L (DIESEL)	N/A		N/A			N/A		
	Yanmar 3.3L (DIESEL)	3.34	N/A		N/A	N/A			N/A
	Mazda 2.0L (LPG)	N/A	N/A	N/A			N/A		
	Mazda 2.2L (LPG)				N/A	N/A	N/A		
	GM 2.4L (LPG)	N/A			N/A	N/A		3.034	N/A

