

**PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA
DE FUENTE ORNAMENTAL**

ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA-NOVELLÈ.

XÀTIVA

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO

PLANOS

SEPARATA 1: PROGRAMA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS SP41- RENOVACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR EXISTENTES.

SEPARATA 2: PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA FUENTE ORNAMENTAL.

MEMORIA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES.

2.- JUSTIFICACIÓN.

3.- ESTUDIO JUSTIFICATIVO DEL AHORRO ENERGÉTICO.

4.- ACTUACIONES DEL PROYECTO DE REFORMA.

5.- PRESUPUESTO.

6.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

1.- ANTECEDENTES.

En el año 2.003, el Ayuntamiento de Xàtiva, lleva a cabo la ejecución de una fuente ornamental en la rotonda de la carretera Xàtiva - Novetlè, del municipio de Xàtiva, la cual incluía alumbrado sumergible decorativo y escenarios hidráulicos.

El alumbrado decorativo emplea luminarias con lámparas incandescentes, y los escenarios hidráulicos con juegos de agua, emplean grupos de presión con arrancadores estrella triángulo, con regulación de funcionamiento mediante electroválvulas gobernadas por un autómata programable.

2.- JUSTIFICACIÓN.

Se redacta el presente proyecto de renovación y mejora de la fuente ornamental situada en la carretera Xàtiva – Novetlè del municipio de Xàtiva, con el objeto de definir y establecer las actuaciones de remodelación que permitan mejorar la eficiencia energética y reducir los consumos eléctricos de la fuente del proyecto.

Para definir las actuaciones a realizar, se realiza un estudio de eficiencia energética que determinará los lugares de la instalación donde realizar los cambios y modificaciones que contribuirán a aumentar la eficiencia energética.

3.- ESTUDIO JUSTIFICATIVO DEL AHORRO ENERGÉTICO.

En la separata "Programa de ahorro y eficiencia energética en los servicios públicos sp41- renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes" se recogen las medidas adoptadas para el ahorro energético en la fuente y el cálculo justificativo del mismo, que se consigue con las actuaciones de reforma de la fuente objeto de este proyecto.

4.- ACTUACIONES DEL PROYECTO DE REFORMA.

Las actuaciones a desarrollar son las siguientes:

4.1.- Instalación de alumbrado.

Se sustituirá la totalidad del alumbrado existente compuesto por lámparas PAR 38 de 24 V y 120 W de potencia, por lámparas con LEDS de 6,3 W de potencia, a 12 Vcc.

Las nuevas lámparas serán lámparas tipo PAR-38 a 12V / 6,3 W, con 90 LED blancos integrados. La variación resultante de la potencia instalada será la siguiente:

INSTALACIÓN EXISTENTE				
	Equipos	Uds.	P. Ud (W)	P total (W)
Alumbrado	Lámpara PAR38 120 W	90	120	10.800
NUEVA INSTALACIÓN				
	Equipos	Uds.	P. Ud (W)	P total (W)
Alumbrado	Lámpara LED 6,3 W	90	6,3	567
Diferencia (W)				10.233

La sustitución será únicamente de las lámparas, sin cambiar ni las luminarias ni los conductores de los receptores de alumbrado.

No obstante, las lámparas tipo LED funcionan a una tensión de 12 Vcc, por lo que se sustituirá el transformador existente para alumbrado de 380/24 V, 16 kVA, por fuentes de alimentación de tensión constante de 200 W, para una tensión de entrada de 230 Vac y una tensión de salida de 12 Vcc, que en número de tres, alimentarán el conjunto de lámparas LED 6,3 W.

4.2.- Instalación hidráulica.

La instalación hidráulica comprende los grupos motobomba, el sistema de aspiración, la red de reparto de caudal, y los surtidores y sus toberas.

Los grupos motobomba irán dotados de una bancada con las bombas y los motores eléctricos. En la instalación hay presentes dos grupos motobomba, uno de 40 CV, y caudal de 6880 l/min a una altura de 15 m.c.a. a 1450rpm, y otro de 20 CV, y caudal de 4860 l/min a una altura de 15 m.c.a. a 1450rpm, ambos con electroválvulas de control. También hay presente un tercer grupo motobomba de 1,5 CV, para los pulverizadores de la fuente, este sin electroválvulas de control.

Las actuaciones en la parte de la instalación hidráulica se concretan, en:

- Eliminación de las electroválvulas existentes y del autómata de control.
- Colocación y montaje de variadores de velocidad en las bombas para el control continuo y programado de las mismas.
- Colocación de un nuevo sistema de control de nivel del agua de la fuente.
- Colocación de un dosificador de cloro para el sistema de depuración.
- Sustitución de los pulverizadores tipo "flor de lys" por toberas tipo columna de espuma.

Los variadores de frecuencia, son de la marca Vacon modelo NXS. Para la bomba de 40 CV se empleará un variador NXS00725A5H0, y para la bomba de 20 CV se empleará un variador NXS00038A5H1.

Los variadores disponen de un control vectorial de lazo abierto, con control motor bajo cualquier circunstancia, maximización del par automática, asegurando un arranque de forma fiable en cualquier caso. Disponen de modo de ahorro de energía, optimizando el flujo del motor en función de la carga y la velocidad del mismo.

Las características de estos equipos son:

- Alta frecuencia de conmutación, bajo ruido.
- Error de velocidad en estado constante < 1%.
- Baja ondulación de par.
- Par de arranque > 200%, en función del tamaño del variador de C.A.
- Controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas.

Los variadores incluyen todos los componentes necesarios: filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. También presentan un conjunto amplio y flexible de 5 tarjetas de E/S estándar, que proporcionan una controlabilidad muy versátil.

La programación del funcionamiento de las bombas se realiza desde la unidad de control del variador, accediendo a los menús de la misma, e introduciendo las pautas de funcionamiento en función de la maniobra prevista para la fuente.

El variador de velocidad se monta dentro de una caja metálica con maniobra de protección y funcionamiento de la bomba incluyendo magnetotérmico, contactor, y fusibles para protección de la misma, regleta de conexión y esquemas de montaje de la instalación.

El control del funcionamiento de la fuente se realizará mediante dos relojes interruptores horarios. El principal de ellos será un reloj interruptor horario digital con contactos conmutados, programación por bloques para conmutaciones repetitivas, y programación impulsional, que establecerá el periodo de funcionamiento de las bombas y de la parte hidráulica de la fuente. El otro reloj será un interruptor horario astronómico, para el control del encendido y apagado de la iluminación, con contactos conmutados, programación de apagado predeterminado, y posibilidad de encendido forzado, el cual estará subordinado al interruptor horario digital, de modo que el funcionamiento de la iluminación solo sea posible cuando la parte hidráulica de la fuente esté en funcionamiento.

Se añadirá un nuevo sistema de control de llenado del vaso de la fuente mediante un cuadro de sonda con electroválvula. Este equipo estará compuesto por una sonda flotante en el interior de un tubo hueco que informará al cuadro de control del nivel de agua del vaso de la fuente. El cuadro de control a su vez gobernará la electroválvula que permitirá el paso del agua para el llenado de la fuente.

También se añadirá al sistema de depuración existente del agua, un dosificador para cloro, con una capacidad de 5 kg de tabletas, que permitirá un tratamiento de hasta 100 m³ de agua con cloro. Mediante este dosificador se asegura la calidad del agua de la fuente de forma automática

En última instancia se sustituirán las toberas tipo "flor de lys" de los circuitos hidráulicos de los extremos de la fuente, por sendas toberas tipo columna de espuma Ø 1 1/4"H, con 30 salidas chorro Ø 6 mm.

El objeto de este cambio es suprimir la cortina y la pulverización de agua que producen las toberas "flor de lys", y que son sensibles al viento lo que produce que el agua impulsada se salga fuera de la fuente, por otro tipo de chorro en forma de columna de espuma que proyecta agua de forma uniforme y concentrada de modo que el agua no se sale de la fuente.

El resto de la instalación hidráulica se mantiene en el estado actual.

5.- PRESUPUESTO.

El presupuesto de Ejecución Material del Proyecto asciende a treinta y cinco mil veintiocho euros, con noventa y cinco céntimos (35.028,95 €).

6.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras correspondientes a este Proyecto se estima que será de dos semanas.

Valencia, junio de 2009

A.S.T Ingenieros, S.L.



Fdo: Pilar Fariñas Morales
Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 5.419

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

CAPITULO I.- Generalidades.

CAPITULO II.- Condiciones de los materiales y mano de obra.

CAPITULO III.- Descripción y ejecución de las obras.

CAPITULO IV.- Obligaciones de la Contrata.

CAPITULO V.- Condiciones de índole facultativa.

CAPITULO VI.- Medición y valoraciones.

CAPITULO VII.- Liquidación y abono de las obras.

CAPITULO VIII.- Pruebas.

CAPÍTULO I.- GENERALIDADES.-

Artículo 1.-

Este Pliego de Condiciones se refiere a cuantas obras y suministros hayan de realizarse para la ejecución de la instalación mencionada.

Artículo 2.-

Todas las instalaciones se ejecutarán, en cuanto a distribución, estados de medición, etc., ajustándose a los planos de proyecto y a todas las instrucciones verbales o escritas que la Dirección Facultativa tenga a bien dictar en caso particular.

Artículo 3.-

Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los planos documentos del proyecto, o diferencia que pueda aparecer entre unos u otros, serán en todo caso consultados con la Dirección Facultativa, quien deberá asesorarles y cuya interpretación será preceptivo aceptar por las partes contratadas.

Es obligación del constructor el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las instalaciones, aún cuando no se halle expresamente estipulado en este Pliego de Condiciones, y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinan para cada unidad de obra.

Artículo 4.-

Este Pliego de Condiciones es obligatorio para ambas partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de las obras, y que habrán de serlo, en todo caso, por escrito.

CAPÍTULO II.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.

Artículo 1.-

Cuantos materiales se utilicen en esta obra tendrán las condiciones que para cada uno de ellos se especifican en los documentos de proyecto, y serán de comprobada calidad. Se elegirá una buena mano de obra en la ejecución y terminación de todos los trabajos.

Artículo 2.-

La contrata viene obligada en caso necesario a facilitar a la Dirección Facultativa muestras de los diferentes materiales que hayan de emplearse en las instalaciones para que ésta resuelva si procede o no su empleo.

Artículo 3.-

La Dirección Facultativa podrá someter todos los materiales a pruebas y análisis que juzgue oportuno, para cerciorarse de sus buenas condiciones, verificándose estas pruebas bien sea a pie de obra o en laboratorios, y en cualquier época o estado de las instalaciones. Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones, a criterio de la Dirección Facultativa.

Serán de cuenta del contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga la Dirección Facultativa, en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepase el uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material.

Artículo 4.-

Todos los materiales que se utilicen en las instalaciones cumplirán las normas UNE correspondientes, serán de la calidad necesaria a juicio de la Dirección Facultativa y provendrán de fábricas acreditadas, teniendo el correspondiente documento de idoneidad técnica, suministrado por el fabricante.

Artículo 5.- Luminarias y lámparas.-

Las instalaciones comprendidas en el presente apartado cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión que le sean aplicables.

Las luminarias y lámparas cumplirán en cuanto a su fabricación y ensayos, con la última edición de UNE (Una Norma Española). A falta de norma UNE, se aplicará la norma utilizada en su fabricación.

El cableado en el interior de los aparatos se efectuará esmeradamente y en forma que no cause daños mecánicos a los cables. Los conductores se dispondrán de forma que no queden sometidos a temperaturas superiores a las designadas para los mismos.

Las dimensiones de los conductores se basarán en el voltaje de la lámpara, pero los conductores en ningún caso serán de dimensiones inferiores a 2,5 mm². El aislamiento será plástico o goma.

Artículo 6.- Equipos electrónicos.-

Los variadores de velocidad presentarán al menos las siguientes funciones:

1,- Aceleración controlada. La aceleración del motor se controla mediante una rampa de aceleración lineal o en «S». Generalmente, esta rampa es controlable y permite por tanto elegir el tiempo de aceleración adecuado para la aplicación.

2,- Regulación de velocidad Un regulador de velocidad es un dispositivo controlado que posee un sistema de mando con amplificación de potencia y un bucle de alimentación. La velocidad del motor se define mediante una consigna o referencia. Gracias a la regulación, la velocidad es prácticamente insensible a las perturbaciones.

3,- Deceleración controlada. Los variadores electrónicos permiten controlar la deceleración mediante una rampa lineal o en «S», independiente de la rampa de aceleración. Esta rampa puede ajustarse de manera que se consiga un tiempo para pasar de la velocidad de régimen fijada a una velocidad intermedia o nula:

4,- Inversión del sentido de giro. La inversión de secuencia de fases de alimentación del motor se realiza automáticamente.

5,- Frenado. El frenado consiste en parar un motor pero sin controlar la rampa de desaceleración.

6,- Protecciones integradas. Los variadores aseguran tanto protección térmica de los motores como su propia protección. Los variadores son capaces de suministrar alarmas y desconectarse en caso de calentamiento excesivo y están dotados de protecciones contra los cortocircuitos, las sobretensiones, las caídas de tensión, los desequilibrios de fases, y el funcionamiento en monofásico.

CAPÍTULO III.- DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.-

Artículo 1. – Instalación de alumbrado.-

Se abrirán las luminarias sumergibles y se sustituirán las lámparas de las luminarias conforme se prescriba en las instrucciones del fabricante de las lámparas. Se cerrarán las luminarias comprobando que las juntas de estanqueidad de los cierres quedan en posición correcta asegurando la estanqueidad de la luminaria. Se conectará el equipo rectificador de corriente alterna a continua conforme las especificaciones del fabricante.

Artículo 2. – Instalación hidráulica.-

El funcionamiento de las bombas se realizará mediante los correspondientes variadores de frecuencia, que ajustarán el funcionamiento del grupo a la presión de salida. De este modo, las bombas conseguirán su ajuste por medio de cambios continuos de su velocidad que se realizaran por variadores de frecuencia.

En el caso de existir diversas bombas en paralelo y cuando el sistema de regulación disponga de un único variador, a través del PLC se rotará cíclicamente la unidad actuada. Se dispondrán válvulas a cada bomba para su aislamiento, en caso de que sea necesario cuando quede fuera de servicio.

Las bombas serán montadas de tal forma que lleven elementos flexibles de unión a sus conexiones de aspiración e impulsión.

Artículo 3.- Otras actuaciones.-

Se realizarán conforme a lo estipulado en el resto de documentación de Proyecto, en cumplimiento de la normativa vigente de aplicación en cada uno de los casos.

CAPÍTULO IV.- OBLIGACIONES DE LA CONTRATA.-

Artículo 1.-

La contrata vendrá obligada al suministro de todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, medios de transporte, herramientas, útiles de trabajo, etc. necesarios para la ejecución completa de las obras sin que la falta de cualquiera de estos elementos, cualesquiera que sean las circunstancias, pueda alegarse como motivos para disminuir el ritmo de los trabajos y no terminarlos dentro del plazo contratado.

Artículo 2.-

El contratista queda obligado a cumplir las leyes y reglamentos de tipo social vigentes o que se dicten en cuanto tengan relación con la presente obra. Asimismo cumplirá con las prescripciones de seguridad y salud vigentes y que se dicten en el transcurso de los trabajos, y será el responsable de los accidentes que por incumplimiento de contrato sobrevinieren durante la ejecución.

Artículo 3.-

Todas las unidades de obra que se caractericen por algún nuevo método técnico para su ejecución, o se empleen materiales, no previstos en proyecto, se atenderán a las instrucciones que para cada caso disponga la Dirección Facultativa, y en su defecto se cumplirán las condiciones de utilización previstas por los fabricantes del material o sistema.

Artículo 4.-

Serán de cuenta del contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las instalaciones, en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepase el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

CAPÍTULO V.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.-

Artículo 1.- Libro de Órdenes.-

El contratista tendrá siempre en la oficina de la obra y a disposición de la Dirección Facultativa el Libro de Ordenes y Asistencias, en el que redactará lo que crea oportuno para adoptar medidas que eviten accidentes, que subsanen o corrijan deficiencias constructivas y en general lo que sea indispensable para la realización de la obra de acuerdo con los Documentos de Proyecto.

Artículo 2.- Trabajos defectuosos.-

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos contratados así como de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de material empleado.

CAPITULO VI.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN.-

Artículo 1.-

La medición de las construidas se hará por el tipo de unidad fijado en las correspondientes mediciones. La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra el precio que tuviese asignado en el presupuesto, añadiendo a éste el importe de los tantos por ciento correspondientes al beneficio industrial, gastos generales e I.V.A.

Artículo 2.-

Quedan excluidas de la contrata las partidas correspondientes a acometidas, licencias, vallas o impuestos de todas clases que con motivo de las obras sean necesarios. Todos estos conceptos serán por cuenta de la propiedad.

Artículo 3.-

Cuando a consecuencia de rescisión u otra causa, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de las unidades de la obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de composición de precios.

Artículo 4.-

Si ocurriese algún caso excepcional o imprevisto, por el que fuera necesaria la aplicación de precios contradictorios entre la propiedad y el contratista, estos precios deberán fijarse por el Técnico Facultativo, antes de que la obra se hubiera ejecutado, en el caso contrario se entiende que el contratista acepta de inmediato los precios fijados por la Dirección Facultativa.

CAPITULO VII.- LIQUIDACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.-

Artículo 1.-

La obra ejecutada se abonará por certificaciones de liquidaciones. Estas tendrán el carácter de provisiones a buena cuenta sujetas a las mediciones y valoraciones que resulten de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprendan.

Artículo 2.-

Terminadas las obras se procederá a la liquidación final que, incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones y/o precios contradictorios del proyecto, siempre y cuando éstas hayan sido aprobadas por la Dirección Facultativa.

Artículo 3.-

Al vencimiento del plazo de ejecución o antes, si se hubiese terminado las obras, tendrá lugar la recepción de las mismas. Esta recepción se hará por la Dirección Facultativa en presencia de la propiedad.

Desde la fecha de la recepción comienza a contarse el plazo de garantía, que será de doce meses, durante los cuales la propiedad podrá hacer uso de la obra e instalaciones. Terminado el plazo de garantía se verificará, con el mismo personal y las mismas condiciones que en la recepción, si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones de uso. Si esto es así, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica. En caso contrario, todo se retrasará hasta que a juicio de la Dirección Facultativa y dentro del plazo que se marque, queden las obras de modo y forma que determine el "Pliego de Condiciones".

CAPITULO VIII.- PRUEBAS.-

Artículo 1.-

Durante la fase de instalación se realizarán, como mínimo, las siguientes comprobaciones, controles y pruebas de instalación, a todos los equipos y partes que la componen:

- Recepción de materiales (sello de calidad y características técnicas)
- Comprobación canalizaciones
- Conexionado
- Comprobación de la correcta ejecución, fijación, soporte, limpieza y acabado

Antes de la puesta en marcha de las instalaciones eléctricas se realizarán, como mínimo, los siguientes, controles y pruebas de funcionamiento de los equipos:

- Accionamiento de la maniobra de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes
- Comprobación del funcionamiento del alumbrado ornamental.

Valencia, junio de 2009

A.S.T Ingenieros, S.L.



Fdo: Pilar Fariñas Morales
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 5.419

PRESUPUESTO

ÍNDICE

PRECIOS UNITARIOS.

PRECIOS DESCOMPUESTOS.

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

PRECIOS UNITARIOS

Cuadro de mano de obra

Página 1

Num.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1	MOOE.8a	Oficial 1° electricidad.	15,25	19,600 h	298,90
2	MOOF.8a	Oficial 1° fontanería.	15,25	5,500 h	83,88
3	MOOE12a	Peón electricidad.	14,64	21,700 h	317,69
4	MOOF12a	Peón fontanería.	14,64	0,500 h	7,32
				Total mano de obra:	707,79

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	P16	Cuadro eléctrico de mando y protección para una bomba de 40 CV. Compuesto por variador de velocidad VACON, modelo NSX00725A5H0, programable, alta frecuencia de conmutación, bajo ruido, error de velocidad en estado constante < 1%, baja ondulación de par, controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas. Incluso filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. Montado en el interior de una caja metálica con maniobra de protección y funcionamiento de la bomba incluyendo relé térmico, contactor y fusibles para protección de la bomba, regleta de conexión y esquemas de conexión del mismo. Incluso programación del variador según secuencia de funcionamiento definida. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación.	10.037,75	1,000 u	10.037,75
2	P15	Cuadro eléctrico de mando y protección para una bomba de 20 CV. Compuesto por variador de velocidad VACON, modelo NSX000385A5H1, programable, alta frecuencia de conmutación, bajo ruido, error de velocidad en estado constante < 1%, baja ondulación de par, controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas. Incluso filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. Montado en el interior de una caja metálica con maniobra de protección y funcionamiento de la bomba incluyendo relé térmico, contactor y fusibles para protección de la bomba, regleta de conexión y esquemas de conexión del mismo. Incluso programación del variador según secuencia de funcionamiento definida. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación.	7.471,61	1,000 u	7.471,61
3	P13	Fuente de alimentación de tensión constante de 200 W, para una tensión de entrada de 230 Vac y una tensión de salida de 12 Vcc. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación.	860,60	3,000 u	2.581,80
4	PIFC2	Válvula de corte, diámetro 10". Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación.	799,73	1,000 m	799,73

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
5	P18	Cuadro de sonda con electroválvula marca Euro-Rain referencia F 7311003. Compuesto por tubo hueco con sonda flotante interior, cuadro eléctrico con controlador y electroválvula para tubería de llenado. Incluso cableado de alimentación eléctrica en instalación bajo tubo y conexión a cuadro eléctrico. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación.	715,65	1,000 u	715,65
6	PIFC1	Válvula de corte, diámetro 8". Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación.	461,59	1,000 m	461,59
7	P20	Tobera de salida de agua tipo columna de espuma Ø 1 1/4"H, con 30 salidas chorro Ø 6 mm, marca Euro-Rain referencia F 2431315. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación.	442,24	2,000 u	884,48
8	P17	Suministro y montaje de dosificador para cloro, modelo 01413 de Astralpool. Fabricado en materiales plásticos inalterables (ABS). Capacidad aprox. 5 kg de tabletas. Con dos llaves para poder cerrar el paso del agua. Para un tratamiento de hasta 100 m3 de agua con cloro. Altura 486 mm y Ø 200 mm. Conexiones Ø 20 mm. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación.	328,61	1,000 u	328,61
9	P19x	Reloj interruptor horario digital de carril DIN. 230 V, 50 hz. Con contactos conmutados, programación por bloques para conmutaciones repetitivas, programación impulsional, pantalla retroiluminada, función vacaciones y aleatoria. Incluso cableado de conexión en cuadro de maniobra. Incluso accesorios auxiliares de instalación y pequeño material.	302,46	1,000 u	302,46
10	P19x2	Reloj interruptor horario astronómico de carril DIN. Para control del encendido y apagado de la iluminación. 230 V, 50 hz. Con contacto conmutado, programación de apagado predeterminado, posibilidad de encendido forzado. Incluso cableado de conexión en cuadro de maniobra. Incluso accesorios auxiliares de instalación y pequeño material.	232,00	1,000 u	232,00
11	P12	Lámpara tipo PAR-38 a 12V, potencia 6,3 W, con 90 LED blancos integrados, marca Euro-Rain referencia F 5641097.	93,64	90,000 u	8.427,60
12	P12x	Junta de estanqueidad en proyector	4,35	90,000 u	391,50
				Total materiales:	32.634,78

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 FUENTE CARRETERA XÀTIVA NOVETLÈ				
1.1	F11	u	Desmontaje y retirada del conjunto de lámparas incandescentes de 120 W, 24 V en proyectores subacuáticos de la fuente. Desmontaje y retirada del cuadro eléctrico de protección del transformador existente para alumbrado de 380/24 V, 16 kVA. Medida la unidad totalmente ejecutada.	
	MOOE12a	7,500 h	Peón electricidad	14,64
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	109,80
		3,000 %	Costes indirectos	3,36
			Precio total por u	115,36
1.2	F12	u	Suministro y montaje en proyectores subacuáticos de lámpara tipo PAR-38 a 12V, potencia 6,3 W, con 90 LED blancos integrados, marca Euro-Rain referencia F 5641097. Incluso sustitución de junta de estanqueidad en proyector. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.	
	MOOE12a	0,080 h	Peón electricidad	14,64
	P12x	1,000 u	Junta de estanqueidad	4,35
	P12	1,000 u	Lámpara PAR38 6,3W	93,64
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	99,16
		3,000 %	Costes indirectos	101,14
			Precio total por u	104,17
1.3	F13	u	Suministro y montaje en cuadro eléctrico de mando y protección de fuente de alimentación de tensión constante de 200 W, para una tensión de entrada de 230 Vac y una tensión de salida de 12 Vcc. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.	
	MOOE.8a	0,800 h	Oficial 1ª electricidad	15,25
	P13	1,000 u	Fuente 12 Vcc	860,60
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	872,80
		3,000 %	Costes indirectos	890,26
			Precio total por u	916,97
1.4	F14	u	Desmontaje y retirada de del conjunto de electroválvulas y autómatas de control existentes en la fuente. Colocación de válvulas de cierre apropiadas en el lugar de las electroválvulas. Medida la unidad totalmente ejecutada.	
	MOOF.8a	1,500 h	Oficial 1ª fontanería	15,25
	MOOE.8a	5,000 h	Oficial 1ª electricidad	15,25
	PIFC1	1,000 m	Válvula de corte ø8''	461,59
	PIFC2	1,000 m	Válvula de corte ø10''	799,73
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	1.360,45
		3,000 %	Costes indirectos	1.387,66
			Precio total por u	1.429,29

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.5	F15	u	Suministro y montaje de cuadro eléctrico de mando y protección para una bomba de 20 CV. Compuesto por variador de velocidad VACON, modelo NSX000385A5H1, programable, alta frecuencia de conmutación, bajo ruido, error de velocidad en estado constante < 1%, baja ondulación de par, controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas. Incluso filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. Montado en el interior de una caja metálica con maniobra de protección y funcionamiento de la bomba incluyendo relé térmico, contactor y fusibles para protección de la bomba, regleta de conexión y esquemas de conexión del mismo. Incluso programación del variador según secuencia de funcionamiento definida. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.	
	MOOE.8a	3,000 h	Oficial 1ª electricidad	15,25
	MOOE12a	3,000 h	Peón electricidad	14,64
	P15	1,000 u	Cuadro eléctrico bomba 20 CV	7.471,61
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	7.561,28
		3,000 %	Costes indirectos	7.712,51
			Precio total por u	7.943,89
1.6	F16	u	Suministro y montaje de cuadro eléctrico de mando y protección para una bomba de 40 CV. Compuesto por variador de velocidad VACON, modelo NSX00725A5H0, programable, alta frecuencia de conmutación, bajo ruido, error de velocidad en estado constante < 1%, baja ondulación de par, controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas. Incluso filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. Montado en el interior de una caja metálica con maniobra de protección y funcionamiento de la bomba incluyendo relé térmico, contactor y fusibles para protección de la bomba, regleta de conexión y esquemas de conexión del mismo. Incluso programación del variador según secuencia de funcionamiento definida. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.	
	MOOE.8a	4,000 h	Oficial 1ª electricidad	15,25
	MOOE12a	4,000 h	Peón electricidad	14,64
	P16	1,000 u	Cuadro eléctrico bomba 40 CV	10.037,75
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	10.157,31
		3,000 %	Costes indirectos	10.360,46
			Precio total por u	10.671,27

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.7	F19x	u	Conjunto de dos relojes horarios, compuesto por: reloj interruptor horario digital de carril DIN, 230 V, 50 hz, con contactos conmutados, programación por bloques para conmutaciones repetitivas, programación impulsional, pantalla retroiluminada, función vacaciones, y reloj interruptor horario astronómico de carril DIN para el control del encendido y apagado de la iluminación, 230 V, 50 hz, con contacto conmutado, programación de apagado predeterminado, y posibilidad de encendido forzado. Incluso cableado de conexión en cuadro de maniobra. Incluso accesorios auxiliares de instalación y pequeño material. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.	
	MOOE.8a	4,400 h	Oficial 1ª electricidad	15,25
	P19x	1,000 u	Interruptor horario digital.	302,46
	P19x2	1,000 u	Reloj astronómico	232,00
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	601,56
		3,000 %	Costes indirectos	613,59
			Precio total por u	632,00
1.8	F17	u	Suministro y montaje de dosificador para cloro, modelo 01413 de Astralpool. Fabricado en materiales plásticos inalterables (ABS). Capacidad aprox. 5 kg de tabletas. Con dos llaves para poder cerrar el paso del agua. Para un tratamiento de hasta 100 m3 de agua con cloro. Altura 486 mm y Ø 200 mm. Conexiones Ø 20 mm. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.	
	MOOF.8a	0,500 h	Oficial 1ª fontanería	15,25
	MOOF12a	0,500 h	Peón fontanería	14,64
	P17	1,000 u	Dosificador de cloro	328,61
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	343,56
		3,000 %	Costes indirectos	350,43
			Precio total por u	360,94
1.9	F18	u	Suministro y montaje de sistema de llenado, con cuadro de sonda con electroválvula marca Euro-Rain referencia F 7311003. Compuesto por tubo hueco con sonda flotante interior, cuadro eléctrico con controlador y electroválvula para tubería de llenado. Incluso cableado de alimentación eléctrica en instalación bajo tubo y conexión a cuadro eléctrico. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.	
	MOOF.8a	1,500 h	Oficial 1ª fontanería	15,25
	MOOE.8a	0,800 h	Oficial 1ª electricidad	15,25
	P18	1,000 u	Cuadro de sonda con electro...	715,65
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	750,73
		3,000 %	Costes indirectos	765,74
			Precio total por u	788,71

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.10	F20	u	Suministro y montaje de tobera de de salida de agua tipo columna de espuma Ø 1 1/4"H, con 30 salidas chorro Ø 6 mm, marca Euro-Rain referencia F 2431315, en circuito hidráulico de flor de lys. Incluso desmontaje y retirada de pulverizadores existentes en circuito hidráulico. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.		
	MOOF.8a	1,000 h	Oficial 1ª fontanería	15,25	15,25
	P20	1,000 u	Columna de espuma	442,24	442,24
	%	2,000 %	Costes directos complementa...	457,49	9,15
		3,000 %	Costes indirectos	466,64	14,00
			Precio total por u		480,64

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 FUENTE CARRETERA XÀTIVA NOVETLÈ

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	U	Desmontaje y retirada del conjunto de lámparas incandescentes de 120 W, 24 V en proyectores subacuáticos de la fuente. Desmontaje y retirada del cuadro eléctrico de protección del transformador existente para alumbrado de 380/24 V, 16 kVA. Medida la unidad totalmente ejecutada.			
		Total u	1,000	115,36	115,36
1.2	U	Suministro y montaje en proyectores subacuáticos de lámpara tipo PAR-38 a 12V, potencia 6,3 W, con 90 LED blancos integrados, marca Euro-Rain referencia F 5641097. Incluso sustitución de junta de estanqueidad en proyector. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.			
		Total u	90,000	104,17	9.375,30
1.3	U	Suministro y montaje en cuadro eléctrico de mando y protección de fuente de alimentación de tensión constante de 200 W, para una tensión de entrada de 230 Vac y una tensión de salida de 12 Vcc. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.			
		Total u	3,000	916,97	2.750,91
1.4	U	Desmontaje y retirada de del conjunto de electroválvulas y autómatas de control existentes en la fuente. Colocación de válvulas de cierre apropiadas en el lugar de las electroválvulas. Medida la unidad totalmente ejecutada.			
		Total u	1,000	1.429,29	1.429,29
1.5	U	Suministro y montaje de cuadro eléctrico de mando y protección para una bomba de 20 CV. Compuesto por variador de velocidad VACON, modelo NSX000385A5H1, programable, alta frecuencia de conmutación, bajo ruido, error de velocidad en estado constante < 1%, baja ondulación de par, controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas. Incluso filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. Montado en el interior de una caja metálica con maniobra de protección y funcionamiento de la bomba incluyendo relé térmico, contactor y fusibles para protección de la bomba, regleta de conexión y esquemas de conexión del mismo. Incluso programación del variador según secuencia de funcionamiento definida. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.			
		Total u	1,000	7.943,89	7.943,89
1.6	U	Suministro y montaje de cuadro eléctrico de mando y protección para una bomba de 40 CV. Compuesto por variador de velocidad VACON, modelo NSX00725A5H0, programable, alta frecuencia de conmutación, bajo ruido, error de velocidad en estado constante < 1%, baja ondulación de par, controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas. Incluso filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. Montado en el interior de una caja metálica con maniobra de protección y funcionamiento de la bomba incluyendo relé térmico, contactor y fusibles para protección de la bomba, regleta de conexión y esquemas de conexión del mismo. Incluso programación del variador según secuencia de funcionamiento definida. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.			
		Total u	1,000	10.671,27	10.671,27
1.7	U	Conjunto de dos relojes horarios, compuesto por: reloj interruptor horario digital de carril DIN, 230 V, 50 hz, con contactos conmutados, programación por bloques para conmutaciones repetitivas, programación impulsional, pantalla retroiluminada, función vacaciones, y reloj interruptor horario astronómico de carril DIN para el control del encendido y apagado de la iluminación, 230 V, 50 hz, con contacto conmutado, programación de apagado predeterminado, y posibilidad de encendido forzado. Incluso cableado de conexión en cuadro de maniobra. Incluso accesorios auxiliares de instalación y pequeño material. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.			
		Total u	1,000	632,00	632,00

Presupuesto parcial nº 1 FUENTE CARRETERA XÀTIVA NOVETLÈ

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.8	U	Suministro y montaje de dosificador para cloro, modelo 01413 de Astralpool. Fabricado en materiales plásticos inalterables (ABS). Capacidad aprox. 5 kg de tabletas. Con dos llaves para poder cerrar el paso del agua. Para un tratamiento de hasta 100 m3 de agua con cloro. Altura 486 mm y Ø 200 mm. Conexiones Ø 20 mm. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.			
		Total u:	1,000	360,94	360,94
1.9	U	Suministro y montaje de sistema de llenado, con cuadro de sonda con electroválvula marca Euro-Rain referencia F 7311003. Compuesto por tubo hueco con sonda flotante interior, cuadro eléctrico con controlador y electroválvula para tubería de llenado. Incluso cableado de alimentación eléctrica en instalación bajo tubo y conexión a cuadro eléctrico. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.			
		Total u:	1,000	788,71	788,71
1.10	U	Suministro y montaje de tobera de salida de agua tipo columna de espuma Ø 1 1/4"H, con 30 salidas chorro Ø 6 mm, marca Euro-Rain referencia F 2431315, en circuito hidráulico de flor de lys. Incluso desmontaje y retirada de pulverizadores existentes en circuito hidráulico. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad totalmente instalada y en funcionamiento.			
		Total u:	2,000	480,64	961,28
Total presupuesto parcial nº 1 FUENTE CARRETERA XÀTIVA NOVETLÈ :					35.028,95

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto: MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS FUENTES ORNAMENTALES

FUENTE CARRETERA XÀTIVA NOVETLÈ.	Importe
Presupuesto de ejecución material	35.028,95
13% de gastos generales	4.553,76
6% de beneficio industrial	2.101,74
Suma	41.684.45
16% IVA	6.669,51
Presupuesto de ejecución por contrata	48.353,96
Honorarios técnicos (Proyecto y Dirección de Obra)	4.876,03
Presupuesto para conocimiento de la Administración	53.229,99

Asciende el Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de CINCUENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Valencia, junio de 2009

A.S.T Ingenieros, S.L.



Fdo: Pilar Fariñas Morales
Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado nº 5.419

PLANOS

ÍNDICE

01.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

02.- PLANTA DE DISTRIBUCIÓN. ESTADO ACTUAL.

03.- PLANTA DE DISTRIBUCIÓN. ESTADO REFORMADO.

04.- ESQUEMA ELÉCTRICO.

05.- ESQUEMA HIDRÁULICO.



FUENTE CARRETERA XÀTIVA-NOVELLÉ

Promotor:

AJUNTAMENT DE XÀTIVA.

Proyecto:

PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA FUENTE ORNAMENTAL
EN LA ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA - NOVELLÉ.

Emplazamiento:

CARRETERA XÀTIVA - NOVELLÉ.
XÀTIVA. VALENCIA.

Plano:

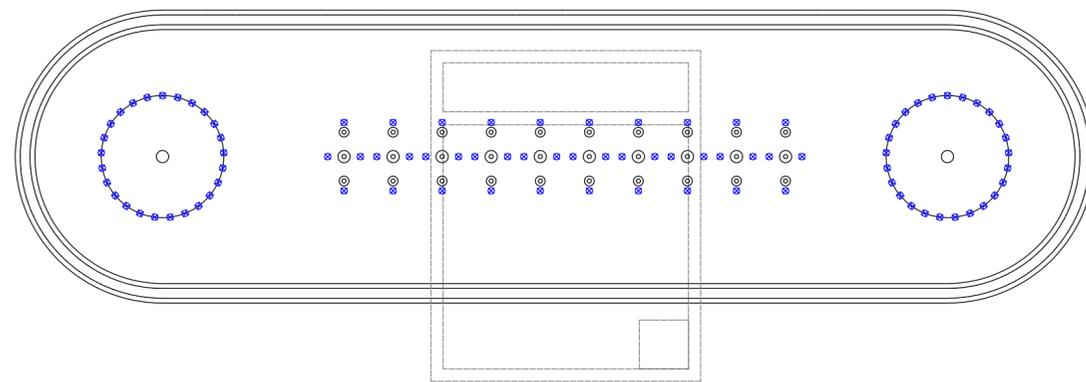
01
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

FECHA: JUNIO 09
ESCALA: 1/1.000

A.S.T.
INGENIEROS
C/ MAJRO GUILLEM, 3-1º-1ª
46.009 - VALENCIA
Tf: 96 347 65 66 Fax: 96 347 66 26
e-mail: ast-ingenieros@ast-ingenieros.com

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PILAR FARIÑAS MORALES



ITEM	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	
1	⊙	TOBERA LANZA Ø20 mm	20
2	⊙	TOBERA LANZA Ø25 mm	10
3	○	TOBERA FLOR DE LYS	2
4	⊗	PROYECTORES 120W	90

Promotor:

AJUNTAMENT DE XÀTIVA.

Proyecto:

PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA FUENTE ORNAMENTAL EN LA ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA - NOVETLÉ.

Emplazamiento:

CARRETERA XÀTIVA - NOVETLÉ.
XÀTIVA. VALENCIA.

Plano:

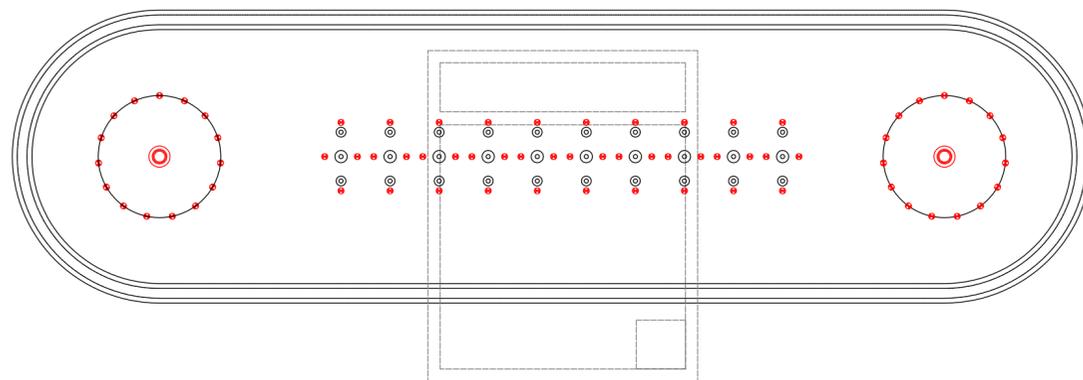
02
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN. ESTADO ACTUAL.

FECHA: JUNIO 09
ESCALA: 1/100

A.S.T.
INGENIEROS
C/ MAJRO GUILLEM, 3-1º-1ª
46.009 VALENCIA
Tf: 96 347 66 66 Fax: 96 347 66 26
e-mail: ast-ingenieros@ast-ingenieros.com

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PILAR FARIÑAS MORALES



ITEM	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	
1	⊙	TOBERA LANZA Ø20 mm	20
2	⊙	TOBERA LANZA Ø25 mm	10
3	⊙	COLUMNA DE ESPUMA Ø 1 1/4"	2
4	•	PROYECTORES LED 6,3W	90

Promotor:

AJUNTAMENT DE XÀTIVA.

Proyecto:

PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA FUENTE ORNAMENTAL EN LA ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA - NOVETLÉ.

Emplazamiento:

CARRETERA XÀTIVA - NOVETLÉ.
XÀTIVA. VALENCIA.

Plano:

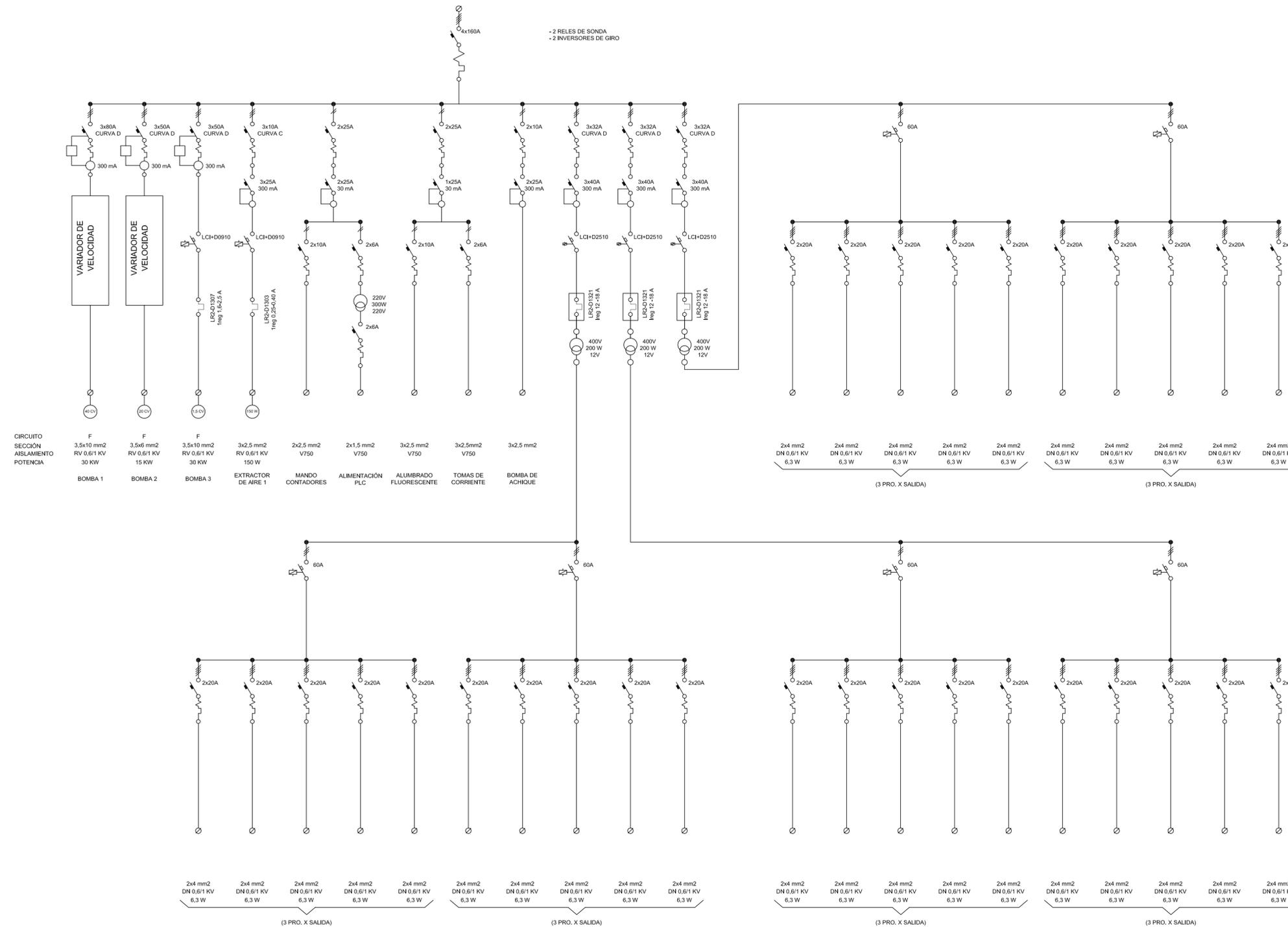
03
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN. ESTADO REFORMADO.

FECHA: JUNIO 09
ESCALA: 1/100

A.S.T.
INGENIEROS
C/ MAJRO GUILLEM, 3-1º-1ª
46.009 VALENCIA
Tf: 96 347 66 66 Fax: 96 347 66 26
e-mail: ast-ingenieros@ast-ingenieros.com

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PILAR FARIÑAS MORALES



ITEM	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
2		INTERRUPTOR DIFERENCIAL
3		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO CON RELÉ DIFERENCIAL
4		RELÉ DE SOBRECARGA
5		FUENTE DE ALIMENTACIÓN
6		CONTACTOR

Promotor:

AJUNTAMENT DE XÀTIVA.

Proyecto:

PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA FUENTE ORNAMENTAL EN LA ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA - NOVETLÉ.

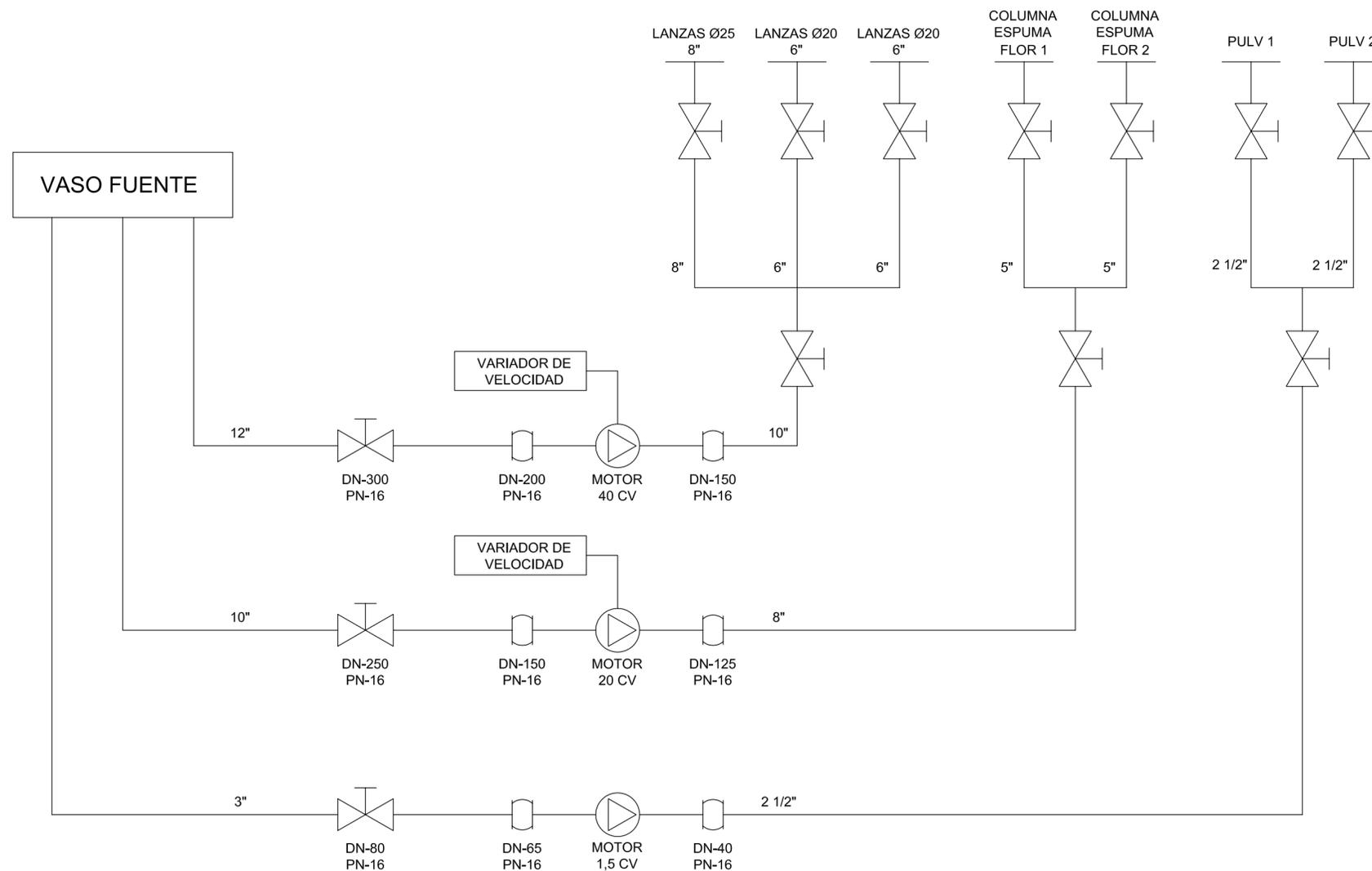
Emplazamiento:

CARRETERA XÀTIVA - NOVETLÉ.
XÀTIVA. VALENCIA.

Plano:

04
ESQUEMA ELÉCTRICO. FECHA: JUNIO 09
ESCALA: S/E

ITEM	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1		LLAVE DE CORTE
2		BOMBA
3		MANGUITO ANTIVIBRATORIO



Promotor:

AJUNTAMENT DE XÀTIVA.

Proyecto:

PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA FUENTE ORNAMENTAL EN LA ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA - NOVETLÉ.

Emplazamiento:

CARRETERA XÀTIVA - NOVETLÉ.
XÀTIVA. VALENCIA.

Plano:

05
ESQUEMA HIDRÁULICO.

FECHA: JUNIO 09
ESCALA: S/E

A.S.T.
INGENIEROS
C/ MAJURO GUILLEM, 3-1º-1ª
46.009 VALENCIA
Tf: 96 347 65 66 Fax: 96 347 66 26
e-mail: ast-ingenieros@ast-ingenieros.com

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PILAR FARIÑAS MORALES

**PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA
DE FUENTE ORNAMENTAL**

ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA-NOVETLÈ.

XÀTIVA

SEPARATA

*PROGRAMA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS
SERVICIOS PÚBLICOS SP41- RENOVACIÓN DE LAS INSTALACIONES
DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR EXISTENTES*

PLAN DE ACCIÓN DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ESPAÑA (E4)

Programa de Ahorro y Eficiencia Energética en los Servicios Públicos

SP41- Renovación de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior Existentes

SOLICITANTE		
Nombre: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE XÀTIVA		
IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO		
Título: PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA FUENTE ORNAMENTAL EN LA ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA-NOVETLÈ. XÀTIVA.		
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO		
Ubicación (Dirección): ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA NOVETLÈ		
Localidad: XÀTIVA	CP: 46800	Provincia: VALENCIA.
CALENDARIO DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO		
Fecha inicio: //	Fecha finalización: //	

1.- DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO.

Titular: Ajuntament de Xàtiva
Dirección: Albereda Jaume I, 35, 46800 XÀTIVA
Teléfono: 96.228.98.00

El municipio no se encuentra adherido al Programa Ahorro Energético de la AVEN junto con la Diputación, y tampoco dispone de una auditoría anterior de Alumbrado Público. No se han tomado de medidas de ahorro energético en los últimos cinco años:

2.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

En el año 2.003, el Ayuntamiento de Xàtiva, lleva a cabo la ejecución de una fuente ornamental en la rotonda de la carretera Xàtiva Novetlè, del municipio de Xàtiva, la cual incluía alumbrado sumergible decorativo y escenarios hidráulicos con chorros de agua.

Actualmente, el alumbrado decorativo emplea luminarias con lámparas incandescentes, y los escenarios hidráulicos con juegos de agua, emplean grupos de presión con arrancadores estrella triángulo, con regulación de funcionamiento mediante electroválvulas gobernadas por un autómata programable.

El objeto de la actuación es doble, por una parte se sustituirá la totalidad del alumbrado existente compuesto por lámparas PAR 38 de 24 V y 120 W de potencia, por lámparas con LEDS de 6,3 W de potencia, a 12 Vcc, y por otra parte se eliminarán las electroválvulas existentes y el autómata programable de control, que se sustituirán por un sistema de control mediante variadores de velocidad programables en las dos bombas principales de la instalación para el ahorro energético.

3.- SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SUMINISTROS DE ALUMBRADO PÚBLICO OBJETO DE RENOVACIÓN

3.1.- Localización:

La instalación está emplazada en la zona ajardinada de la carretera que une Xàtiva Novetlè, del municipio de Xàtiva. En la página siguiente se presenta un plano de emplazamiento de la zona donde se encuentra ubicada la fuente ornamental, en la carretera que une ambas localidades.

3.2.- Inventario de la instalación:

La fuente ornamental presenta alumbrado incandescente decorativo y una instalación hidráulica para la realización escenarios hidráulicos con juegos de agua.

La instalación hidráulica presenta diversos grupos de presión. En la instalación hay presentes dos grupos motobomba, uno de 40 CV, y caudal de 6880 l/min a una altura de 15 m.c.a. a 1450rpm, y otro de 20 CV, y caudal de 4860 l/min a una altura de 15 m.c.a. a 1450rpm, ambos con electroválvulas de control. También hay presente un tercer grupo motobomba de 1,5 CV, para los pulverizadores de la fuente, este sin electroválvulas de control. Todos los grupos motobomba con llevan arrancadores estrella triángulo. La realización de los juegos de agua se realiza mediante la regulación de funcionamiento de las electroválvulas gobernadas por su autómata programable. El alumbrado existente está compuesto por 90 lámparas PAR 38 de 24 V y 120 W de potencia, lo que supone una potencia instalada en alumbrado de 10.800 W. Las lámparas están colocadas en el interior de proyectores estancos en el interior de la fuente.

El sistema de control de la instalación se basa en sendos relojes astronómicos, uno que gobierna el periodo de funcionamiento de la instalación hidráulica, y otro que gobierna el periodo de funcionamiento del alumbrado, estando en todo caso, el alumbrado supeditado al funcionamiento de la instalación hidráulica. En la instalación hidráulica, el autómata programable controla el accionamiento de las electroválvulas colocadas en las salidas de los grupos de presión de 40 y 20 CV, conforme una programación preestablecida realizándose de este modo los juegos de agua. El grupo de presión de 1,5 CV tiene un funcionamiento todo nada y es para los chorros de agua más pequeños. La instalación no presenta elementos correctores de energía reactiva.



FUENTE CARRETERA XATIVA-NOVETLÉ

3.3.- Reportaje fotográfico.



Fotografía 1: Focos de 120 W en el vaso de la fuente.



Fotografía 2: Transformador de 380 / 24 V.



Fotografía 3: Electroválvula en tubería de salida de bomba.



Fotografía 4: Electroválvula en tubería de salida de bomba.

4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ENERGÉTICAS DE LA ACTUACIÓN.

La actuación presenta las siguientes características técnicas y energéticas de ahorro y eficiencia energética:

Sustitución de las lámparas actuales por otras más eficientes:

El número de lámparas sustituidas es de 90 unidades. Las lámparas a sustituir son del tipo PAR 38 de 24 V y 120 W de potencia, eficacia luminosa 13 lm/W. Su equipo auxiliar de alimentación es un transformador separador de circuitos con apantallamiento metálico entre primario y secundario, 380/24 V, y 16 kVA de potencia.

Las lámparas nuevas son lámparas con LEDS de 6,3 W de potencia, a 12 Vcc. Su equipo auxiliar de alimentación es una fuente de alimentación de 200 W, para una tensión de entrada de 230 Vac y una tensión de salida de 12 Vcc. Para el número de lámparas sustituidas (90), la nueva potencia instalada será de 567 W, por lo que deberán emplearse tres fuentes de alimentación. La eficacia luminosa de las lámparas LED es de 80 lm/W.

La instalación presenta un funcionamiento de 5 horas / día, todos los días del año, lo que supone un funcionamiento de 1825 horas / año. La actuación se lleva a cabo en la totalidad de las lámparas de la fuente. La reducción de la potencia instalada en el alumbrado de la fuente es la siguiente:

INSTALACIÓN EXISTENTE				
	Equipos	Uds.	P. Ud (W)	P total (W)
Alumbrado	Lámpara PAR38 120 W	90	120	10.800
NUEVA INSTALACIÓN				
	Equipos	Uds.	P. Ud (W)	P total (W)
Alumbrado	Lámpara LED 6,3 W	90	6,3	567
Diferencia de potencia instalada (W)				10.233

La reducción en el consumo de energía en el alumbrado de la fuente considerando el anterior periodo de funcionamiento señalado, es la siguiente:

	Consumo de energía activa
Alumbrado incandescente actual	19.710 kW.h
Alumbrado con LEDS nuevo	1.034 kW.h
Ahorro energético	18.676 kW.h

Instalación de sistemas de control:

Complementariamente a la sustitución de las lámparas señalada anteriormente, se busca reducir el consumo eléctrico en los equipos de bombeo de la fuente con las siguientes actuaciones en la instalación hidráulica:

- Eliminación de las electroválvulas existentes y del autómata programable de control.
- Colocación y montaje de variadores de velocidad en las bombas para el control continuo y programado de las mismas.

Los variadores de frecuencia, son de la marca Vacon modelo NXS. Para la bomba de 40 CV se empleará un variador NXS00725A5H0, y para la bomba de 20 CV se empleará un variador NXS00038A5H1.

Los variadores disponen de un control vectorial de lazo abierto, con control motor bajo cualquier circunstancia, maximización del par automática, asegurando un arranque de forma fiable en cualquier caso. Disponen de modo de ahorro de energía, optimizando el flujo del motor en función de la carga y la velocidad del mismo.

Las características de estos equipos son:

- Alta frecuencia de conmutación, bajo ruido.
- Error de velocidad en estado constante < 1%.
- Baja ondulación de par.
- Par de arranque > 200%, en función del tamaño del variador de C.A.
- Controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas.

Los variadores incluyen todos los componentes necesarios: filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. También presentan un conjunto amplio y flexible de 5 tarjetas de E/S estándar, que proporcionan una controlabilidad muy versátil.

La programación del funcionamiento de las bombas se realiza desde la unidad de control del variador, accediendo a los menús de la misma, e introduciendo las pautas de funcionamiento en función de la maniobra prevista para la fuente ornamental.

El variador de velocidad se monta dentro de una caja metálica con maniobra de protección y funcionamiento de la bomba incluyendo magnetotérmico, contactor y fusibles para protección de la misma, regleta de conexión y esquemas de montaje de la instalación.

El control del funcionamiento de la fuente se realizará mediante dos relojes interruptores horarios. El principal de ellos será un reloj interruptor horario digital con contactos conmutados, programación por bloques para conmutaciones repetitivas, y programación impulsional, que establecerá el periodo de funcionamiento de las bombas y de la parte hidráulica de la fuente.

El otro reloj será un interruptor horario astronómico, para el control del encendido y apagado de la iluminación, con contactos conmutados, programación de apagado predeterminado, y posibilidad de encendido forzado, el cual estará subordinado al interruptor horario digital, de modo que el funcionamiento de la iluminación solo sea posible cuando la parte hidráulica de la fuente esté en funcionamiento.

5.- CATÁLOGOS TÉCNICOS.

Se adjuntan a continuación en esta memoria, los catálogos técnicos de las lámparas, reguladores, automatismos y equipos que se van a instalar.



Descripción	Ref. Antigua	Ref.Nueva	Uds./ Caja
ACCESORIOS PARA FOCOS			
Adaptador laton para coronas de Led de 1/2"	Nuevo	F 5701509	1
Adaptador laton para coronas de Led de 1"	Nuevo	F 5701510	1
Adaptador laton para coronas de Led de 1 1/2"	Nuevo	F 5701522	1
Rejilla protectora foco PAR-38 Laton		F 5662102	1
Rejilla protectora foco PAR-56 Laton		F 5662203	1
Rejilla protectora foco HALOSPOT		F 5662304	1
Tapa apantallada Foco Dicroico (Repuesto)		F 5950091	1
Pica para Focos de Laton y Poliamida		F 5950001	1
FILTROS DE COLOR PARA FOCOS			
Filtro transparente lámpara PAR-38 Poliamida		F 5662012	1
Filtro rojo lámpara PAR-38 Poliamida		F 5662023	1
Filtro amarillo lámpara PAR-38 Poliamida		F 5662034	1
Filtro azul lámpara PAR-38 Poliamida		F 5662045	1
Filtro verde lámpara PAR-38 Poliamida		F 5662056	1
Filtro transparente lámpara PAR-38, Laton		F 5661112	1
Filtro rojo lámpara PAR-38, Laton		F 5661123	1
Filtro amarillo lámpara PAR-38, Laton		F 5661134	1
Filtro azul lámpara PAR-38, Laton		F 5661145	1
Filtro verde lámpara PAR-38, Laton		F 5661156	1
Filtro transparente lámpara PAR-56		F 5661202	1
Filtro rojo lámpara PAR-56		F 5661213	1
Filtro amarillo lámpara PAR-56		F 5661224	1
Filtro azul lámpara PAR-56		F 5661235	1
Filtro verde lámpara PAR-56		F 5661246	1
Filtro transparente lámpara HALOSPOT		F 5661303	1
Filtro rojo lámpara HALOSPOT		F 5661314	1
Filtro amarillo lámpara HALOSPOT		F 5661325	1
Filtro azul lámpara HALOSPOT		F 5661336	1
Filtro verde lámpara HALOSPOT		F 5661347	1
Conjunto filtros TRI-DICROICO, 5 colores con tornillos	Nuevo	F 5661358	1
LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA			
Lámpara dicroica 12 V / 20 W, ángulo intensivo		F 5631219	1
Lámpara dicroica 12 V / 20 W, ángulo extensivo		F 5631221	1
Lámpara dicroica 12 V / 50 W, ángulo intensivo		F 5631513	1
Lámpara dicroica 12 V / 50 W, ángulo extensivo		F 5631524	1
Lámpara PAR-38 a 24 V / 120 W, ángulo int.		F 5634112	1
Lámpara PAR-38 a 220 V / 80 W, ángulo ext.		F 5632817	1
Lámpara PAR-38 a 220 V / 120 W, ángulo ext.		F 5632119	1
Lámpara PAR-38 a 12 V / 100 W, ángulo int.		F 5631434	1
Lámpara PAR-38 a 12 V / 100 W, ángulo ext.		F 5631423	1
Lámpara PAR-56 12 V / 300 W, ángulo extensivo		F 5631311	1
Lámpara PAR-56 220 V / 300 W, ángulo extensivo		F 5632323	1
Lámpara PAR-56 220 V / 300 W, ángulo Intensivo		F 5632312	1
Lámpara HALOSPOT 12 V / 50 W Lamp. Int.		F 5631535	1
Lámpara HALOSPOT 12 V / 50 W Lamp. Ext.		F 5631546	1
Lámpara HALOSPOT 12 V / 75 W Lamp. Int.		F 5631704	1
Lámpara HALOSPOT 12 V / 75 W Lamp. Ext.		F 5631715	1
Lámpara HALOSPOT 12 V / 100 W Lamp. Int.		F 5631401	1
Lámpara HALOSPOT 12 V / 100 W Lamp. Ext.		F 5631412	1
LÁMPARAS DE LEDS			
Lámpara dicroica MR16 2W, 21 LED, Cambio de color, spot	Nuevo	F 5642526	1
Lámpara dicroica MR16 2W, 21 LED Blanca, spot	Nuevo	F 5642021	1
Lámpara PAR-38 a 12 V / 6,3 W con 90 LED RGB	Nuevo	F 5641593	1
Lámpara PAR-38 a 12 V / 6,3 W con 90 LED BLANCO	Nuevo	F 5641097	1
TRANSFORMADORES ENCAPSULADOS			
Transf. 100 W. Entr. 230/400V. Salida 12/24V		F 6461302	1
Transf. 160 W. Entr. 230/400V. Salida 12/24V		F 6462303	1
Transf. 250 W. Entr. 230/400V. Salida 12/24V		F 6463304	1
Transf. 400 W. Entr. 230/400V. Salida 12/24V		F 6464305	1
Transf. 630 W. Entr. 230/400V. Salida 12/24V		F 6465306	1
Transf. 1.000 W. Entr. 230/400V. Salida 12/24V		F 6466601	1

VARIADORES DE VELOCIDAD

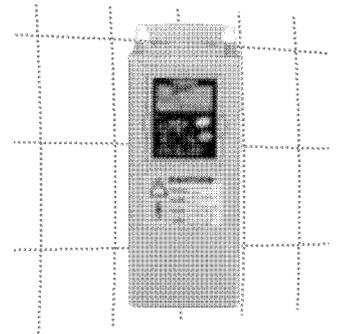
Serie NXS



De fácil uso y amplia área de aplicación. Dispone de control vectorial de lazo abierto, con control del motor bajo cualquier circunstancia. Maximización de par automático, asegurando un arranque en cualquier caso de forma fiable. Dispone de ahorro de energía, optimizando el flujo del motor en función de la carga y la velocidad. El variador es adecuado en aplicaciones multi-motor.

Características Técnicas

- Error estático de velocidad < 1%.
- Bajas pulsaciones de par.
- Alta inmunidad a vibraciones de resonancia.
- Par de arranque >200%, dependiendo del motor y del dimensionado del variador.
- Adecuado para aplicaciones multi-motor.
- Posibilidad de aplicaciones de alta velocidad (hasta 7200 Hz).
- Función automática de ahorro de energía.
- Opción de alimentar externamente con una fuente auxiliar de 24V.
- Ventilador controlado por temperatura.
- Las unidades con protección clase IP21 e IP54 se montan sobre pared o dentro del cuadro o armario. Las unidades IP20 deben montarse en cuadro o armario.
- Fijación con tornillos o raíles DIN.
- Se utiliza sin programación adicional. El ajuste de parámetros se realiza desde el panel de mando LCD de siete segmentos o a través de PC y el software NCDrive.
- Protección completa de motor.
- Función de arranque volante y dormir.
- Controlador PID, con posibilidad de controlar de 1 a 4 bombas (PFC).



Tipo	Potencia de motor en el eje e intensidad						Tamaño	Dimensiones (An x Al x F)	Peso [Kg]
	Alta Sobrecarga			Baja Sobrecarga					
	P [Kw]	Ih [A]	AHSC [A]	P[Kw]	IL [A]	ILSC [A]			
RED 3 x 380... 500V, panel de mando, filtros RFI (H) y chopper de frenado incluidos, protección IP21									
NXS00035A2H1	0.75	2.2	3.3	1.1	3.3	3.6	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS00045A2H1	1.1	3.3	5	1.5	4.3	4.7	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS00055A2H1	1.5	4.3	6.5	2.2	5.6	6.2	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS00075A2H1	2.2	5.6	8.4	3	7.6	8.4	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS00095A2H1	3	7.6	11.4	4	9	9.9	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS000125A2H1	4	9	13.5	5.5	12	13.2	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS000165A2H1	5.5	12	18	7.5	16	17.6	FR5	144 x 391 x 214	8.1
NXS000225A2H1	7.5	16	24	11	23	25.3	FR5	144 x 391 x 214	8.1
NXS000315A2H1	11	23	35	15	31	34.1	FR5	144 x 391 x 214	8.1
NXS000385A2H1	15	31	47	18.5	38	41.8	FR6	195 x 519 x 237	18.5
NXS000455A2H1	18.5	38	57	22	46	50.6	FR6	195 x 519 x 237	18.5
NXS000615A2H1	22	46	69	30	61	67.1	FR6	195 x 519 x 237	18.5
RED 3 x 380... 500V, panel de mando y filtros RFI (H) incluidos, protección IP21									
NXS00725A2H0	30	61	92	37	72	79.2	FR7	237 x 591 x 257	35
NXS00875A2H0	37	72	108	45	87	95.7	FR7	237 x 591 x 257	35
NXS001055A2H0	45	87	131	55	105	115.5	FR7	237 x 591 x 257	35
RED 3 x 380... 500V, panel de mando y filtros RFI (H) incluidos, protección IP21 y tarjetas barnizadas									
NXS01405A2H0	55	105	158	75	140	154	FR8	288 x 758 x 344	58
NXS01685A2H0	75	140	210	90	170	187	FR8	288 x 758 x 344	58
RED 3 x 380... 500V, panel de mando, filtros RFI (H) y chopper de frenado incluidos, protección IP54									
NXS00035A5H1	0.75	2.2	3.3	1.1	3.3	3.6	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS00045A5H1	1.1	3.3	5	1.5	4.3	4.7	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS00055A5H1	1.5	4.3	6.5	2.2	5.6	6.2	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS00075A5H1	2.2	5.6	8.4	3	7.6	8.4	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS00095A5H1	3	7.6	11.4	4	9	9.9	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS000125A5H1	4	9	13.5	5.5	12	13.2	FR4	128 x 292 x 190	5
NXS000165A5H1	5.5	12	18	7.5	16	17.6	FR5	144 x 391 x 214	8.1
NXS000225A5H1	7.5	16	24	11	23	25.3	FR5	144 x 391 x 214	8.1
NXS000315A5H1	11	23	35	15	31	34.1	FR5	144 x 391 x 214	8.1
NXS000385A5H1	15	31	47	18.5	38	41.8	FR6	195 x 519 x 237	18.5
NXS000455A5H1	18.5	38	57	22	46	50.6	FR6	195 x 519 x 237	18.5
NXS000615A5H1	22	46	69	30	61	67.1	FR6	195 x 519 x 237	18.5
RED 3 x 380... 500V, panel de mando, filtros RFI (H) incluidos, protección IP54									
NXS00725A5H0	30	61	92	37	72	79.2	FR7	237 x 591 x 257	35
NXS00875A5H0	37	72	108	45	87	95.7	FR7	237 x 591 x 257	35
NXS001055A5H0	45	87	131	55	105	115.5	FR7	237 x 591 x 257	35
RED 3 x 380... 500V, panel de mando, filtros RFI (H) incluidos, protección IP54 y tarjetas barnizadas									
NXS01405A5H0	55	105	158	75	140	154	FR8	288 x 758 x 344	58
NXS01685A5H0	75	140	210	90	170	187	FR8	288 x 758 x 344	58

6.- CÁLCULO JUSTIFICATIVO DEL AHORRO ENERGÉTICO.

A continuación se recoge el cálculo del ahorro energético que se consigue con la implantación de las anteriores medidas de eficiencia energética, mediante el cambio de lámparas y el empleo de variadores de velocidad para el control de los grupos motobomba.

**ESTIMACION DE LA ECONOMIA ENERGETICA OBTENIDA MEDIANTE LA
REDUCCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA EN ALUMBRADO.**

Se sustituirá la totalidad del alumbrado existente compuesto por lámparas PAR 38 de 24 V y 120 W de potencia, por lámparas tipo LED de 6,3 W de potencia, a 12 Vcc. La variación de la potencia instalada será la siguiente:

INSTALACIÓN EXISTENTE				
	Equipos	Uds.	P. Ud (W)	P total (W)
Alumbrado	Lámpara PAR38 120 W	90	120	10.800
NUEVA INSTALACIÓN				
	Equipos	Uds.	P. Ud (W)	P total (W)
Alumbrado	Lámpara LED 6,3 W	90	6,3	567
Diferencia de potencia instalada (W)				10.233

El periodo medio de funcionamiento del alumbrado será de 5 horas al día durante todo el año, totalizando 1.825 h de funcionamiento El precio del kW.h se considera de 0,1134 €
La estimación de la economía energética obtenida será

	Alumbrado incandescente	Alumbrado con LEDS	Diferencia (Ahorro)
Consumo de energía activa	19.710 kW.h	1.035 kW.h	18.675 kW.h
Consumo de energía reactiva	0 kVAr.h	0 kVAr.h	0 kVAr.h
Coste de la energía activa	2.235,11 €	117,37 €	2.117,74 €
Coste de la energía reactiva	0 €	0 €	0 €
Coste total de la energía	2.235,11 €	117,37 €	2.117,74 €

El ahorro económico conseguido 2.117,74 €

**ESTIMACION DE LA ECONOMIA ENERGETICA OBTENIDA MEDIANTE LA
UTILIZACION DE VARIADORES DE VELOCIDAD.**

FORMULAS EMPLEADAS.

La estimación de la economía energética obtenida mediante la utilización de variadores de velocidad se realiza mediante el programa informático ECO8 que ha sido desarrollado por SCHNEIDER ELECTRIC con el objetivo de permitir una evaluación rápida de la economía energética que puede permitir la instalación de un variador de velocidad a una aplicación de bombeo.

La potencia activa consumida por un convertidor de frecuencia asociado a una carga con un par resistente variable (cuadrático) puede calcularse como se indica a continuación:

El par resistente (C) puede definirse de la forma siguiente (se obviarán los rozamientos mecánicos):

$$C = k_1 \times n^2 \quad (1)$$

k_1 = Constante (varia en función del tipo de aplicación)

n = Velocidad de rotación del motor

La potencia mecánica (P) es:

$$P = C \times n$$

utilizando la expresión (1), se obtiene:

$$P = k_1 \times n^3$$

Por otro lado, el convertidor de frecuencia suministra al motor una potencia eléctrica con un rendimiento del orden del 97%:

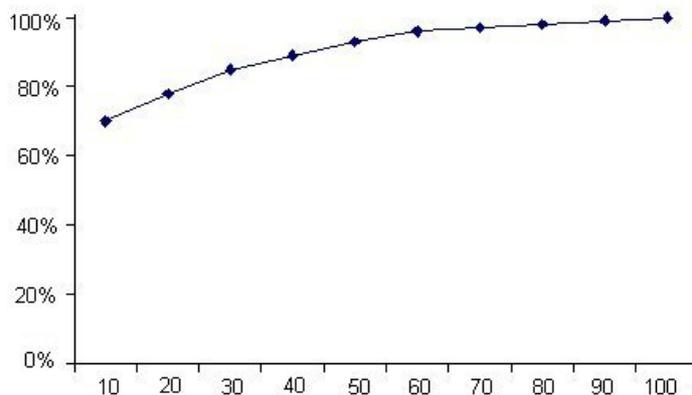
$$P_{(\text{VARIADOR})} = P / 0,97$$

La potencia mecánica necesaria para obtener un flujo determinado se extrae de la tabla Potencia- Consumo siguiente:

Consumo	Recirculación	Con By-pas	Variador de velocidad
10	0.71	0.39	0.1
20	0.79	0.49	0.1
30	0.86	0.58	0.1
40	0.90	0.68	0.13
50	0.94	0.75	0.18
60	0.97	0.82	0.24
70	0.98	0.89	0.37
80	0.99	0.94	0.54
90	1	1	0.77
100	1	1	1

Por otro lado, la variación del rendimiento del motor en función de su velocidad debe ser considerada. A fin de determinar el rendimiento del motor a una velocidad determinada, se utiliza la curva Rendimiento - Velocidad siguiente:

Velocidad	Rendimiento
10	0,70
20	0,78
30	0,85
40	0,89
50	0,93
60	0,96
70	0,97
80	0,98
90	0,99
100	1



Sin variador, la potencia activa consumida por un motor accionando una bomba será:

$$P_{(\text{SIN VARIADOR})} = P_{(\text{NOMINAL MOTOR})} \times (1/s) \times (I / I_n) \times f_1(Q)$$

siendo

s = Rendimiento nominal de motor según la velocidad.

I / I_n = Corriente absorbida por el motor al 100% de carga / corriente nominal.

$f_1(Q)$ = Potencia en función del flujo para la bomba (Tabla Potencia – Consumo).

Con variador, la potencia activa consumida por un motor accionando una bomba será, para un flujo dado:

$$P_{(\text{CON VARIADOR})} = P_{(\text{NOMINAL MOTOR})} \times 1/s \times (I / I_n) \times f_2(Q) \times 1/v \times f_3(Q)$$

siendo

$f_2(Q)$ = Potencia en función del flujo con variador de velocidad. (Tabla Potencia – Consumo).

$f_3(Q)$ = Rendimiento en función de la velocidad. Rendimiento del motor en función de la velocidad de giro. (Curva Rendimiento – Velocidad).

v = Rendimiento del variador. (97%).

Una vez efectuado el cálculo de la potencia consumida para un flujo determinado, es suficiente con multiplicar por el número de horas de funcionamiento a este flujo para obtener el consumo energético. El resultado final se obtiene sumando todos los consumos de energía obtenida para los diferentes flujos.

Por otra parte, se ha de considerar también el consumo de energía reactiva que, siendo necesaria para el funcionamiento de los equipos eléctricos, disminuye las capacidades de transporte de los conductores eléctricos y supone penalización en la factura eléctrica. (Complemento por energía reactiva.)

Para un motor o receptor normal., la potencia reactiva se obtiene de la manera siguiente:

$$Q = P_{(\text{SIN VARIADOR})} \times (\text{sen } \phi / \text{cos } \phi).$$

Sin embargo, el consumo de potencia reactiva de un conjunto motor-variador es nulo, eliminándose así las penalizaciones en la facturación eléctrica.

INSTALACIÓN EXISTENTE nº1 BOMBA DE 40 CV

Tipo de aplicación:	Bomba de 40 CV.
Potencia motor:	29.440 W
Consumo a carga nominal:	57,0 A
Tipo de regulación mecánica:	Válvula de estrangulación
Factor de potencia motor:	0,83
Rendimiento motor:	0,92
Tensión motor:	400 V
Precio del kW.h :	0,1134 €

Periodos de funcionamiento

365 días / año.

Horas diarias de funcionamiento a cada porcentaje de carga

Funcionamiento al 100% de la potencia	5h
Funcionamiento al 70% de la potencia	5h
Funcionamiento al 30% de la potencia	5h
Sin funcionamiento	9h

Estimación de la economía energética obtenida

	Sin variador	Con Variador	Diferencia (Ahorro)
Consumo de energía activa	150.088 kW.h	105.626 kW.h	44.462 kW.h
Consumo de energía reactiva	100.860 kVAr.h	0 kVAr.h	100.860 kVAr.h
Coste de la energía activa	17.019,98 €	11.977,99 €	5.041,99 €
Coste de la energía reactiva	1.800,91 €	0 €	1.800,91 €
Coste total de la energía	18.820,89 €	11.977,99 €	6.842,90 €

El ahorro económico conseguido es de 6.842,90 €.

INSTALACIÓN EXISTENTE nº1 BOMBA DE 20 CV

Tipo de aplicación:	Bomba de 20 CV.
Potencia motor:	14.720 W
Consumo a carga nominal:	28,5 A
Tipo de regulación mecánica:	Válvula de estrangulación
Factor de potencia motor:	0,85
Rendimiento motor:	0,89
Tensión motor:	400 V
Precio del kW.h :	0,1134 €

Periodos de funcionamiento

365 días / año.

Horas diarias de funcionamiento a cada porcentaje de carga

Funcionamiento al 100% de la potencia	5h
Funcionamiento al 70% de la potencia	5h
Funcionamiento al 30% de la potencia	5h
Sin funcionamiento	9h

Estimación de la economía energética obtenida

	Sin variador	Con Variador	Diferencia (Ahorro)
Consumo de energía activa	74.555 kW.h	52.934 kW.h	21.621 kW.h
Consumo de energía reactiva	46.205 kVAr.h	0 kVAr.h	46.205 kVAr.h
Coste de la energía activa	8.454,54 €	6.002,72 €	2.451,82 €
Coste de la energía reactiva	597,04 €	0 €	597,04 €
Coste total de la energía	9.051,58 €	6.002,72 €	3.048,86 €

El ahorro económico conseguido es de 3.048,86 €.

RESUMEN DE LOS AHORROS OBTENIDOS.

El ahorro de energía activa conseguido es de 84.758 kw.h, que considerando el precio del kW.h anteriormente señalado, supone un ahorro económico de 9.611,56 €. El ahorro de energía reactiva será el correspondiente a la suma del ahorro de energía reactiva de las dos bombas de la instalación, 147.065 kVAr.h.

El ahorro económico final, considerando tanto la parte de energía activa no consumida, como el complemento de energía que tampoco se factura puesto que se reduce a cero el consumo de energía reactiva; será de 12.009,50 €.

	Ahorro en consumo (kw.h)	Ahorro económico (Euros)
Iluminación	18.675 kW.h	2.117,74 €
Bomba nº 1: 40 CV	44.462 kW.h	6.842,90 €
Bomba nº 2: 20 CV	21.621 kW.h	3.048,86 €
TOTAL	84.758 kW.h	12.009,50 €

El ahorro de energía final será de 84.758 kW.h. El ahorro de energía primaria, será de 226.304 kWh correspondiente a 25.662,87 €, considerando el factor de conversión para transformar la energía final a primaria de 2,67 kWh primaria/final.

Con respecto a las emisiones de CO₂ para el mix energético nacional la compañía suministradora considera que 1 kW.h emite 0,40 Kg de CO₂, con lo que la reducción de las emisiones de CO₂ asociadas a las propuestas será equivalente a 33,903 Tm de CO₂ al año.

7.- REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.

El alumbrado ornamental a modificar se encuentra bajo el ámbito de aplicación del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalación de Alumbrado Público (RD 1890/2008) cumpliendo consecuentemente con el mismo.

8.- INFORMACIÓN ECONÓMICA.

Presupuesto parcial nº 1 FUENTE CARRETERA XÀTIVA NOVETLÈ

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	U	Desmontaje y retirada del conjunto de lámparas incandescentes de 120 W, 24 V en proyectores subacuáticos de la fuente. Desmontaje y retirada del cuadro eléctrico de protección del transformador existente para alumbrado de 380/24 V, 16 kVA. Medida la unidad totalmente ejecutada.			
		Total u	1,000	115,36	115,36
1.2	U	Suministro y montaje en proyectores subacuáticos de lámpara tipo PAR-38 a 12V, potencia 6,3 W, con 90 LED blancos integrados, marca Euro-Rain referencia F 5641097. Incluso sustitución de junta de estanqueidad en proyector. Medida la unidad instalada y funcionando.			
		Total u	90,000	104,17	9.375,30
1.3	U	Suministro y montaje en cuadro eléctrico de mando y protección de fuente de alimentación de tensión constante de 200 W, para una tensión de entrada de 230 Vac y una tensión de salida de 12 Vcc. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad instalada y funcionando.			
		Total u	3,000	916,97	2.750,91
1.4	U	Desmontaje y retirada de del conjunto de electroválvulas y autómatas de control existentes en la fuente. Colocación de válvulas de cierre apropiadas en el lugar de las electroválvulas. Medida la unidad totalmente ejecutada.			
		Total u	1,000	1.429,29	1.429,29
1.5	U	Suministro y montaje de cuadro eléctrico de mando y protección para una bomba de 20 CV. Compuesto por variador de velocidad VACON, modelo NSX000385A5H1, programable, alta frecuencia de conmutación, bajo ruido, error de velocidad en estado constante < 1%, baja ondulación de par, controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas. Incluso filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. Montado en el interior de una caja metálica incluyendo relé térmico, contactor y fusibles para protección de la bomba, regleta de conexión y esquemas de conexión del mismo. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad instalada y en funcionamiento.			
		Total u	1,000	7.943,89	7.943,89
1.6	U	Suministro y montaje de cuadro eléctrico de mando y protección para una bomba de 40 CV. Compuesto por variador de velocidad VACON, modelo NSX00725A5H0, programable, alta frecuencia de conmutación, bajo ruido, error de velocidad en estado constante < 1%, baja ondulación de par, controlador PID y PFC con posibilidad de controlar varias bombas. Incluso filtros CEM integrados, reactancias de red, protecciones de cables, y protecciones contra polvo y agua. Montado en el interior de una caja metálica incluyendo relé térmico, contactor y fusibles para protección de la bomba, regleta de conexión y esquemas de conexión del mismo. Incluso soportes, pequeño material y elementos auxiliares de instalación. Medida la unidad instalada y en funcionamiento.			
		Total u	1,000	10.671,27	10.671,27
1.7	U	Conjunto de dos relojes horarios, compuesto por: reloj interruptor horario digital de carril DIN, 230 V, 50 hz, con contactos conmutados, programación por bloques para conmutaciones repetitivas, programación impulsional, pantalla retroiluminada, función vacaciones, y reloj interruptor horario astronómico de carril DIN para el control del encendido y apagado de la iluminación, 230 V, 50 hz, con contacto conmutado, programación de apagado predeterminado, y posibilidad de encendido forzado. Incluso cableado de conexión en cuadro de maniobra. Incluso pequeño material. Medida la unidad instalada y en funcionamiento.			
		Total u	1,000	632,00	632,00
Total presupuesto parcial nº 1 FUENTE CARRETERA XÀTIVA NOVETLÈ :					32.918,02

El presupuesto de ejecución material asciende a la expresada cantidad de treinta y dos mil novecientos dieciocho euros con dos céntimos.

El periodo de retorno de la inversión es

$$T = \left(\frac{I}{E - M} \right)$$

Siendo:

T = Tiempo de recuperación de la inversión [años]

I = Inversión total del proyecto [€]

E = Valor económico de la energía, sustituida o ahorrada [€]

M = Costes anuales de mantenimiento sin costes financieros y amortización [€]

Para una inversión de 39.918,02 €, un valor de la energía ahorrada de 12.009,50 €, y unos costes de mantenimiento de la instalación de 1.950 €, el periodo de retorno de la inversión es de 3,97 años.

**PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA
DE FUENTE ORNAMENTAL**

ROTONDA DE LA CARRETERA XÀTIVA-NOVETLÈ.

XÀTIVA

SEPARATA

PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA FUENTE ORNAMENTAL

ÍNDICE

- 1.- OBSERVACIONES IMPORTANTES.
- 2.- INSTRUCCIONES DE PUESTA EN SERVICIO.
 - 2.1.- Comprobaciones previas a la puesta en servicio de la fuente.
 - 2.2.- Puesta en servicio de la fuente.
- 3.- RECOMENDACIONES A SEGUIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LA FUENTE.
- 4.- INSTRUCCIONES DE CONSERVACIÓN.
 - 4.1.- Generalidades.
 - 4.2.- Condiciones previas a toda labor de limpieza de la fuente.
 - 4.3.- Tratamiento del agua.
 - 4.4.- Proceso de conservación.
- 5.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.
 - 5.1.- Motobombas.
 - 5.2.- Filtros.
 - 5.3.- Bombas de achique.
 - 5.4.- Red de tuberías y accesorios.
 - 5.5.- Boquillas de impulsión.
 - 5.6.- Cuadros eléctricos.
 - 5.7.- Conductores.
 - 5.8.- Luminarias.
- 6.- AVERIAS Y CAUSAS.
 - 6.1.- Instalación hidráulica.
 - 6.2.- Instalación eléctrica e iluminación.

1.- OBSERVACIONES IMPORTANTES.

Estas instrucciones son de aplicación a las instalaciones de las fuentes ornamentales, y son imprescindibles para el correcto funcionamiento de la fuente.

Las instalaciones y equipos presentes en la fuente presentarán las garantías que establezca actualmente la legislación vigente.

2.- INSTRUCCIONES DE PUESTA EN SERVICIO.

2.1.- Comprobaciones previas a la puesta en servicio de la fuente.

1. Eliminar las suciedades que puedan flotar en el estanque.
2. Limpiar el interior de la arqueta de aspiración.
3. Limpiar los papeles, hojas u otros objetos adheridos a la rejilla de aspiración, siendo necesario mantener limpia esta rejilla para facilitar una correcta aspiración.
4. Comprobar el correcto estado de las boquillas de impulsión y la estanqueidad de las luminarias.
5. Comprobar el correcto nivel de agua en el estanque.

2.2.- Puesta en servicio de la fuente.

ACCIONAMIENTO MANUAL.

Para proceder a la puesta en marcha de la fuente en modo "manual" deben de realizarse las siguientes operaciones:

1. Comprobar el correcto funcionamiento de los diferenciales y rearmarlos.
2. Comprobar el correcto funcionamiento de protección de aislamiento.
3. Accionar los interruptores de fuerza y los de alumbrado y situar el conmutador-selector principal en "manual".
4. Accionar los pulsadores o interruptores de arranque de los grupos motobomba.

Una vez en marcha el grupo motobomba, la fuente puede permanecer por tiempo indefinido en funcionamiento, realizando el ciclo previsto en el programa establecido previamente. Para desconectar la instalación será necesario situar el conmutador-selector principal en la posición "0".

ACCIONAMIENTO AUTOMÁTICO.

Para proceder a la puesta en marcha de la fuente en modo "automático" deben realizarse las siguientes operaciones:

1. Comprobar el correcto funcionamiento de los diferenciales y rearmarlos.
2. Comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas de protección de aislamiento.
3. Accionar los interruptores de fuerza y los de alumbrado.
4. Seleccionar las horas de marcha y parada de los sistemas hidráulicos y de iluminación de la fuente en el programador horario, o autómatas programables. El programador requiere una alimentación continua, por lo que en caso de fallo del suministro eléctrico se requiere un nuevo ajuste horario.
5. Situar el conmutador-selector principal en la posición "automático".

Una vez en marcha el grupo motobomba, la fuente permanecerá conectada hasta cumplir con el horario preseleccionado. No es preciso efectuar operación alguna, puesto que la instalación se conectará y se desconectará automáticamente a las horas prefijadas.

2.3.- Instalación hidráulica.

Se verificará que funcionan correctamente los siguientes circuitos hidráulicos de que constan las fuentes:

1. Circuitos de llenado (impulsión).
2. Circuito de vaciado (desagüe).
3. Circuito anti-inundación. La sala de máquinas, generalmente, desagua por gravedad a un colector de alcantarillado. En los casos en que esto no es posible se instala una bomba de achique automática, dotada de flotador.
4. Circuito de depuración.

3.- RECOMENDACIONES A SEGUIR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LA FUENTE.

1. Si en el transcurso del funcionamiento de la fuente se produjera la apertura de un fusible o el disparo de un relé térmico, éstos no se repondrán sin antes haber detenido el servicio de la fuente y averiguado la causa de la incidencia. En el caso de que no se observe causa aparente alguna, se podrá sustituir el fusible o rearmar el relé, respectivamente.
2. Si una vez hecho esto vuelve a dispararse el relé o a actuar el fusible, se procederá a dejar fuera de servicio el elemento afectado hasta el esclarecimiento de la causa origen de la anomalía.
3. Si se produjera el disparo de relé diferencial de protección de los circuitos de iluminación, se procederá a revisar la alimentación por si hubiera alguna derivación o cortocircuito.
4. Si se produjera el disparo del relé vigilante de tensión de defecto, se comprobará si la tensión del defecto – medida entre la tierra de masas y la tierra comparativa – es mayor de 24 v. En caso afirmativo, desconectar la instalación y localizar la derivación a tierra.

4.- INSTRUCCIONES DE CONSERVACIÓN.

4.1.- Generalidades.

A pesar de que la utilización de filtros en la recirculación del agua de la fuente asegura la adecuada limpieza del agua, también es necesario proceder de forma periódica a un vaciado y limpieza del estanque.

La periodicidad de esta operación dependerá de la acumulación de los posibles residuos que se vayan depositando en el agua y que por diversas razones no puedan ser filtrados adecuadamente. Este plazo dependerá principalmente de los siguientes factores:

- a) Viento.
- b) Polvo o partículas sólidas en suspensión depositadas en la fuente.
- c) Caída de hojas desde árboles próximos.
- d) Número de horas de funcionamiento de la fuente.

En cualquier caso, muchos de los factores negativos debidos a suciedad del agua y deposición de cal en la tuberías, luminarias, boquillas, etc... pueden prácticamente eliminarse con la utilización de productos químicos adecuados que se añadirán al proceso de filtrado consiguiendo mantener el agua de la fuente en óptimas condiciones durante períodos de tiempo más prologados. De este modo, a parte de evitar problemas crónicos de funcionamiento de la fuente, se conseguirá un importante ahorro de agua al reducirse de forma importante la frecuencia de vaciado y limpieza del estanque.

4.2.- Condiciones previas a toda labor de limpieza de la fuente.

1. Los circuitos de *alumbrado y de fuerza estarán desconectados.*
2. Se evacuará toda el agua del estanque a través de la válvula de vaciado y se retirarán los residuos que pudiera haber en la taza de la fuente (papeles, arena, barro, etc...) arrastrándolos hasta el extremo del estanque mediante la proyección de un chorro de agua por una manguera y con un cepillo. *Nunca se deben verter en el interior de las rejillas de aspiración.*
3. Una vez vaciado y limpio el estanque se retirarán y limpiarán las rejillas de aspiración con una manguera a presión – si es posible fuera del estanque – *teniendo mucho cuidado de que no entren objetos en el conducto de aspiración.*
4. Una vez retiradas las rejillas de aspiración, éstas deben estar limpias de residuos al igual que el estanque.

4.3.- Limpieza.

Las zonas cuya limpieza resulta más importante son:

- La solera de la taza.
- Las rejillas de aspiración.
- La red de tuberías.
- Las luminarias.

Estas partes se *limpian cuidadosamente, evitando el empleo de objetos metálicos.* La operación de limpieza puede servir también para reponer las lámparas que se hubieran fundido, así como para limpiar aquellas boquillas en las que se hubiera observado alguna obstrucción.

Es de suma importancia *cuidar en las luminarias que la presión de los tornillos y de las juntas sea la adecuada* para asegurar su perfecta estanqueidad. Para ello habrá que observar, cada vez que se reponga una lámpara, el buen estado de las juntas y, en su caso, se procederá a su reposición.

La limpieza de las boquillas de impulsión se efectuará según las siguientes instrucciones:

1. Sólo se limpiará aquella boquilla de impulsión en la que se haya observado previamente obstrucción.
2. Se quitará la boquilla de impulsión en cuestión, con el estanque lleno de nuevo de agua limpia y se pondrá el grupo motobomba en marcha, a fin de que el agua arrastre las posibles suciedades, causa de la obstrucción de la boquilla de impulsión.

Es importante que, hasta tanto no se haya colocado de nuevo la boquilla de impulsión, la válvula de impulsión del circuito correspondiente se encuentre cerrada en un 50%.

La limpieza de la sala de máquinas se realizará con un paño húmedo y cepillo y *nunca por chorro de agua*. Se limpiarán aquí las tuberías, el programador hidráulico, la arqueta y, en general, cualquier suciedad. Los aparatos eléctricos se limpiarán únicamente con paños secos. Las piezas pintadas se repasarán una vez al año.

4.4.- Tratamiento del agua.

Es recomendable, ya a la entrada en funcionamiento de la fuente o en cuanto se observen evidencias de degradación del agua, seguir el siguiente proceso y tratamiento para el agua del estanque:

1. Comprobar el pH del agua. Los valores deben estar comprendidos entre 7,2 – 7,6. Para disminuir 0,1 el valor del pH, recomendamos añadir 0,5 kg. por cada 50 m³ de agua de un producto reductor del pH.
2. Una vez el pH del agua del estanque esté dentro de los límites mencionados en el punto anterior, recomendamos adicionar un producto para su mantenimiento. Para mantenimiento se utilizarán regularmente productos alguicidas y de cloración en dosis adecuadas.
3. Para aguas con alto contenido de cal, adicionalmente a lo indicado en los puntos anteriores, se debe efectuar lo siguiente:
 - Analizar la dureza del agua, si este valor se desconoce.
 - A continuación y en función del grado de dureza del agua, recomendamos adicionar un producto antical en dosis adecuadas. La dosis de mantenimiento de este producto variará en función de la evaporación de agua y el nivel del estanque de forma proporcional a la indicada.

Este tipo de productos, previene la precipitación de la cal contenida en el agua, evitando los graves problemas que causa el depósito de cal sobre las paredes del estanque, tuberías, toberas, proyectores y válvulas electromagnéticas.

4.5.- Proceso de conservación.

Como resumen se pueden estructurar las actividades de conservación según el siguiente proceso:

DESCRIPCIÓN ACTUACIÓN	PERIODICIDAD - OBSERVACIONES
<p>1. Verificación de arranque y funcionamiento aparente.</p> <p>2. Comprobación del correcto nivel de agua.</p> <p>3. Limpieza de flotantes y gruesos sumergidos, sin vaciado del estanque.</p>	<p>La frecuencia depende de la periodicidad de funcionamiento de la fuente.</p> <p>En cualquier caso, es necesario que estas actividades se realicen, <u>al menos una vez por semana.</u></p>
<p>1. Limpieza de sólidos y gruesos de la rejilla de aspiración.</p>	<p><u>Semanal.</u></p>
<p>1. Vaciado y limpieza del estanque con retirada de elementos sumergidos.</p> <p>2. Limpieza meticulosa de la rejilla de aspiración.</p>	<p>La frecuencia idónea de esta operación puede variar <u>entre una vez al mes y una vez cada cuatro meses</u> en función de la calidad y estado del agua, según sea ésta sometida o no a tratamiento.</p>
<p>1. Limpiar los cristales de las luminarias, eliminando posibles depósitos sólidos sobre las mismas.</p>	<p>Variable, <u>entre mensual y una vez cada 3 ó 4 meses.</u></p>
<p>1. Verificación de la obra civil y actuación en consecuencia frente a fisuras, filtraciones, y asientos.</p>	<p><u>Trimestral.</u></p>
<p>1. Tratamiento químico del agua de la fuente.</p> <p>2. Vigilancia de la dosificación de cloro.</p>	<p>En función del pH y de la dureza del agua. Ver punto 4.4.</p> <p><u>En invierno, una vez por semana.</u></p> <p><u>En verano ; dos veces por semana.</u></p>
<p>1. Verificación del estado de los grupos de presión.</p>	<p><u>Trimestral.</u></p>
<p>1. Verificación de los cuadros eléctricos, canalizaciones eléctricas y luminarias.</p>	<p><u>Trimestral.</u></p>
<p>1. Verificación de los filtros, red de tuberías, toberas de impulsión.</p>	<p><u>Trimestral.</u></p>

5.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

5.1.- Motobombas.

Se revisarán las tuercas de fijación del grupo a la bancada, el alineamiento del grupo y su acoplamiento, el eje de transmisión y los cojinetes, engrasándolos periódicamente. Asimismo, se ajustarán debidamente los prensaestopas. Del motor, se vigilará la intensidad eléctrica, su temperatura y las posibles vibraciones. Asimismo, es importante evitar toda humedad sobre el motor, por lo que se le protegerá de cualquier condensación o filtración de agua que sobre él incida.

5.2.- Filtros.

Se vigilará regularmente el panel de manómetros, controlando la presión, procediéndose periódicamente al purgado manual de aire y agua.

5.3.- Bombas de achique.

Se vigilará regularmente la posible obstrucción de las rejillas de aspiración, procediendo a su limpieza en caso necesario. Se comprobará que no exista deterioro alguno en el cable de alimentación.

5.4.- Red de tuberías y accesorios.

Para estos elementos no se prevén normas especiales de mantenimiento. La *estanqueidad de las juntas es un requisito importante* para la buena conservación

de la fuente. Para ello nunca se dejarán gotear, bien apretando los tornillos o, incluso, cambiando la junta si ello fuera necesario.

En las válvulas se ajustarán los prensaestopas para evitar todo riesgo de goteo, cuidando de no apretar excesivamente las válvulas. No obstante, si por alguna razón no cerraran perfectamente, se procedería al vaciado de la fuente y se desmontará la válvula en cuestión para su limpieza.

5.5.- Boquillas de impulsión.

Las boquillas de impulsión, por su naturaleza no requieren entretenimiento especial. Sin embargo, *es importante que conserven la orientación original* adoptada en la puesta en servicio.

5.6.- Cuadros eléctricos.

En todo momento *el cuadro eléctrico debe mantenerse cerrado* para evitar condensaciones, humedad, polvo, etc... El electricista encargado de mantener la fuente revisará periódicamente el buen estado de funcionamiento de todos sus componentes, para lo cual procederá de la siguiente forma:

1. Pulsar el botón de puesta a tierra de los diferenciales, y, si no saltan, proceder a su sustitución por otras de iguales características y calibre.
2. Repasar todas las conexiones (cada 6 meses o un año como máximo), reapretando con un destornillador adecuado todos los contactos y bornas.

5.7.- Conductores.

No es previsible en ellos avería alguna, salvo la que pudiera derivarse de un cortocircuito, conjuntamente con el mal de los elementos de protección correspondientes.

Se debe prestar atención en los trabajos de limpieza del vaso de la fuente, pues las agresiones con piedras o con rastrillos pueden dañar los cables.

5.8.- Luminarias.

Las luminarias son orientables para poder adoptar su posición más idónea. Es muy importante mantener el correcto nivel de agua, de modo que *haya constantemente una capa de agua por encima de las luminarias para su protección*. Se debe verificar periódicamente la perfecta estanqueidad de las luminarias.

Es necesaria su limpieza tanta veces lo aconseje su estado. En agua con gran contenido de cal se producen depósitos sobre los cristales que restan eficacia luminosa, por lo que se debe efectuar la limpieza con mayor frecuencia.

6.- AVERIAS Y SUS CAUSAS.

Resumimos a continuación una serie de posibles defectos y sus causas que pueden aparecer en el transcurso del funcionamiento de la fuente.

6.1.- Instalación hidráulica.

EL DEFECTO	SU CAUSA
A. Salida de los chorros de impulsión insuficiente u oscilante.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toberas sucias o parcialmente obstruidas. 2. Rejilla de aspiración sucia u obstruida. 3. Entrada de aire en la bomba. 4. Un motor girando en sentido inverso por cambio de fases. 5. Bomba en malas condiciones, con impulsor o rotor desgastados.
B. La bomba sobrecarga el motor.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eje torcido. 2. Rotor gastado. 3. Empaquetaduras excesivamente apretadas.
C. Vibraciones del conjunto motobomba.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alineamiento defectuoso motor-bomba. 2. Impulsor parcialmente destruido. 3. Cojinetes gastados. 4. Eje torcido.
D. El motor se calienta en exceso.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Por estar sobrecargado por los defectos ya señalados. 2. Motor funcionando sólo en dos fases. 3. Cortocircuito en el bobinado.
E. El motor no marcha.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de continuidad en los devanados por rotura o cortocircuito. 2. Fusibles o relés térmicos abiertos. 3. Falta de continuidad en la acometida eléctrica. 4. El par motor solicitado es excesivo.
F. Los fusibles o relés térmicos se disparan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sobrecarga del motor. 2. Existencia de cortocircuito. 3. Mal tarado de relés térmicos.
H. Los contactos no cierran circuito.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contactos sucios u oxidados. 2. Falta de continuidad en la bobina. 3. Partes móviles del circuito obstruidas.

6.2.- Instalación eléctrica e iluminación.

Toda la instalación eléctrica de la fuente, es decir, tanto los circuitos de fuerza como los de iluminación, está protegida por relés diferenciales que actúan a la menor derivación que pueda existir en los circuitos.

La iluminación se realiza por medio de lámparas tipo LED blancas o de colores alojadas en el interior de luminarias perfectamente herméticas.

EL DEFECTO	SU CAUSA
A. La fuente no arranca.	1. Falta de alimentación eléctrica por falta de tensión en la red, o por haber disparado al automático.
B. La fuente funciona con selector manual, pero no en automático.	1. El programador horario está desajustado.
C. Lámparas que no encienden.	1. Lámpara fundida. 2. Falta de contacto en el portalámparas por haberse aflojado la lámpara. 3. Falta de contacto en el circuito de alimentación.
D. Un circuito completo no enciende.	1. Derivación en el circuito. 2. Falta de contacto en el circuito de acometida. 3. Fusibles abiertos.
E. El relé de tensión de defecto corta servicio.	1. Se ha producido una derivación en algún circuito de iluminación. Desconectar todos los circuitos e ir incorporándolos uno a uno hasta detectar el circuito averiado.