

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE
UNA PLANTA DE ELECTRODOS *COPPERWELD***

Anexos de tesis

César Ernesto Gil Moreno

ASESORA: Ing. Consuelo Patricia Quiroz Morales

ANEXO 01

Entrevista al Ing. Alfredo Lazo – Normalización y Costos Luz del Sur

Fecha: 21 de julio de 2010

1	¿Cómo usted califica la calidad de los productos de ferretería eléctrica que se fabrican en el Perú?
Rpta.	En general esta ha ido a mejorado positivamente en parte debido a que ahora hay procesos de homologación e inspección continua por producto, lo cual hace complicado que un proveedor realmente suministre un producto que no es el que oferto.
2	¿Es difícil calificar como proveedor de Luz del Sur?
Rpta.	No, si es que se cumplen con todos los requisitos. Hay que seguir un proceso de homologación, presentar la ficha ruc, copia literal, ficha de proveedor y certificados de calidad, para ser considerados en los concursos de compras. En caso de ser favorecido el proveedor debe acatar los tiempos de entrega y por lo general el plazo de pago es de 60 días. Se estima unos 300 proveedores en este rubro.
3	¿Con respecto a los electrodos <i>copperweld</i> que especificaciones para ustedes son las importantes?
Rpta.	Principalmente que el electrodo sea fabricado mediante electrodeposición anódica, que es la única manera de garantizar que el electrodo trabajará correctamente, además el revestimiento deberá ser de cobre electrolítico.

Elaboración propia

ANEXO 02

Entrevista al Sr. Eduardo Fernández – Gerente General de Industrias Ferv

Fecha: 17 de agosto de 2011

1	¿Cómo observa el mercado de sistemas de puesta peruano en general?
Rpta.	Este segmento ha ido creciendo en tasas importantes durante los últimos años y cada vez los clientes exigen más inspecciones y cartas de garantía duraderas. Por ejemplo hay proyectos del estado y privados donde en cada uno se requiere hasta 10,000 juegos (electrodos, conectores, alambres, placas, etc.).
2	¿En su empresa a quien le vende electrodos copperweld y cuáles son las condiciones comerciales usuales?
Rpta.	Nosotros tenemos una diversa gama de clientes que pueden ir desde contratistas, empresas de distribución eléctrica, distribuidores, municipalidades y gobiernos regionales. Por ejemplo con las empresas eléctricas es difícil conseguir ventas al contado, dado que planifican la compra y bueno el rango va entre 30 a 60 días, aunque hay excepciones en las cuales se puede conseguir hasta créditos de 7 días cuando es un requerimiento urgente. Con contratistas y distribuidores es más fácil negociar dado que se todo dependerá del precio, stock, pero lo normal son facturas o letras a 30 y 45 días. Con las municipalidades y gobiernos regionales participamos en concursos públicos, y los electrodos van a amarrados a un paquete de productos de ferretería eléctrica.
3	¿Qué garantía ustedes ofrecen a sus clientes?
Rpta.	Nosotros ofrecemos una garantía de 2 años por todos nuestros productos, hasta hace un par de años el estándar era de 12 meses para la reposición de productos defectuosos.
4	¿Ustedes fabrican los electrodos o tercerizan su fabricación?
Rpta.	Lo que hacemos usualmente es comprar los materiales y tercerizar el proceso debido a un tema de capacidad. Las varillas que vendemos son entubadas desde rollos de cobre de ¾"x15 m.
5	Conozco que el tubo de cobre es fabricado con cobre dhp usado con fines de transportes líquidos y gases, y el cobre electrolítico (etp110) de alta pureza tiene una conductividad cercana a los 100 %IACS.
Rpta.	Es cierto, el tubo de cobre si bien es cobre, no garantiza que se transmita toda la corriente necesaria, según conozco esta puede llegar a unos 70% IACS.

Elaboración propia

ANEXO 03

Entrevista al Sr. Enrique Carpio – Jefe de Logística –Equipos Electroindustriales S.A.

Fecha: 30 de agosto de 2011

1	¿Según su experiencia los clientes es difícil negociar con los clientes del sector?
Rpta.	Depende de cada tipo de cliente, las empresas grandes tienen formas de pago específicas que salvo emergencias pueden variar, con respecto a empresas medianas y pequeñas es más fácil conversar con ellos y plantear una mejor forma de pago, como puede ser una letra o pedir un adelanto.
2	¿Con respecto a los electrodos <i>copperweld</i> que especificaciones para ustedes son las importantes?
Rpta.	Principalmente que el cobre sea electrolítico, y que con el tiempo no reaccione con el hierro, y este así se oxide y este debilite al mismo.

Elaboración propia

ANEXO 04

Especificaciones del proceso productivo

A) Preparación del cuerpo del electrodo

Material a emplear: Acero SAE 1020

Inspección 1.

Las barras de acero vienen en largos de 6 metros y trefiladas en 7.3 M. Para producir electrodos de calidad se debe realizar un control estricto de los materiales recibidos, en este caso se deberían controlar los siguientes aspectos con el fin de prevenir que el material entre en proceso de oxidación.

- Uniformidad de color
- Diámetro exterior de la barra, tolerancia ± 0.2 mm
- Presencia de imperfecciones superficiales

Herramientas a utilizar: Calibrador

Operación 1: Cortado

Cortado.- Las barras recibidas serán cortadas en diversas medidas, de acuerdo a los requerimientos de los clientes, para realizar este proceso se usará una cortadora estática.

Operación 2 y 3

Torneado.- En el torno se realizará las correcciones al corte, y se formará la forma en jabalina del electrodo en uno de los extremos, únicamente se realizará un chaflán de 1mm de profundidad en un extremo, y en el otro se realizara un punta cónica de 6 mm de largo.

B) Electro-deposición

Las piezas de acero que ingresarán a este proceso serán tratadas dado que por lo general presentan cierto nivel de contaminación en la superficie proveniente de los

procesos anteriores, lo que perjudicaría su funcionamiento en el campo de uso, y dado que la oxidación debilitaría el cuerpo del electrodo y este no transmitiría la corriente requerida.

Proceso de electro-deposición

Después de la limpieza completada cualquier tipo de grasa u óxido metálico. Se procede al realizar el recubrimiento sumergiendo la superficie, en un electrolito adecuado, que posee los iones del metal a deposita; la pieza a recubrir constituye el cátodo de la tina electrolítica. Por otro lado, el ánodo está formado por barras de gran pureza del metal de deposición, la misión del cual es mantener constante la concentración de los iones metálicos en el electrolito.

El espesor del recubrimiento se regula por variación de la intensidad de la corriente empleada y de los tiempos que toma el proceso.

Operación 4

Desengrase mecánico.- Consiste en desgastar físicamente las capas superficiales del electrodo de acero, con un esmeril y utilizando una escobilla de cerdas delgadas, se pulirá finamente el material, para limpiar la superficie de sustancias extrañas como óxido, grasas y otros.

Operación 5

Enjuague en agua.- Se bañarán las barras en agua potable para limpiar la superficie, restregándolas dentro de la tina de enjuague.

Inspección 2

Se verificará visualmente la superficie del electrodo, para comprobar la acción de los ácidos en todo caso se regresa a la operación 5.

Operación 6

Decapado en ácido clorhídrico.- Esta etapa, se realiza para limpiar la superficie del electrodo, por lo que todo el cuerpo debe ser sumergido en una solución clorhídrica durante 15 minutos.

Operación 7

Enjuague en agua.- Se bañarán las barras en agua potable para limpiar la superficie, restregándolas dentro de la tina de enjuague.

Operación 8

Inmersión en baño de cobre alcalino

Aquí se activa la entrega de electrones de cobre hacia el electrodo, la solución de cobre alcalino (sal de cobre, cianuro de sodio acompañado de ánodos de cobre) se encarga de brindar la primera base de cobre.

En esta operación el electrodo recibirá moléculas de cobre que quedaran fuertemente impregnadas en la superficie y así retrasaran el proceso de oxidación.

Se considera un revestimiento de 10 micras.

Tiempo estimado:

$$t = \frac{\text{gr. Me} \times F \times n}{I \times \text{PM}};$$

donde: t: tiempo

F: constante de Faraday

n: número de electrones que participan en la reducción.

I: intensidad de corriente en Ampere.

PM: peso molecular en gr/mol.

Para el cobreado: $e = 0.0010 \text{ cm}$, $\rho_{\text{Cu}} = 8.96 \text{ gr/cm}^3$, $I = 0.3 \text{ A}$, $\text{PM} = 63.5 \text{ gr/mol}$, $n = 2$

$$\circ \text{ gr. Cu} = 10.55 \text{ GR}$$

$$o \quad t = 10.55 \times 96500 \times 2 / (50 \times 63.5) = 641.30 \text{ seg} = 10.68 \text{ min.}$$

Herramientas	Tina de enjuague
Ventajas	Limpieza profunda de la superficie del electrodo
Tiempo estimado	15 min por electrodo
Personal a cargo	Operario 2 C
Composición de la solución	
Cianuro de sodio	34 gr/L
Sal de cobre	22.5 gr/L
Carbonato sodio	15 gr/L
Ánodos	Cobre electrolítico
Temperatura de Trabajo	24 a 32°C (óptimo 27°C)
Densidad de Corriente Catódica	10 a 15 Amp/dm ² (rango)
Agitación recomendada	Vigorosa
Rendimiento Catódico	Cercano al 100 %
Tiempo	11 min por carga

Elaboración propia

Inspección 3:

Se verificará físicamente el grosor de los electrodos, para comprobar si se ha llegado al recubrimiento deseado. En todo caso se devolverá el electrodo al baño.

Operación 9

Enjuague en cobre alcalino 1

Esta operación se realiza para limpiar la superficie del electrodo de los ácidos del proceso anterior. Se utiliza una mezcla de agua y cobre alcalino.

Operación 10

Enjuague en cobre alcalino 2

Esta operación se realiza para limpiar la superficie del electrodo de los ácidos del proceso anterior. Se utiliza una mezcla de agua y cobre alcalino.

Operación 11

Enjuague en agua.- Se bañarán las barras en agua potable para limpiar la superficie, restregándolas dentro de la tina de enjuague.

Operación 12

Enjuague en agua.- Se bañarán las barras en agua potable para limpiar la superficie, restregándolas dentro de la tina de enjuague.

Operación 13

Enjuague en solución de ácido Sulfúrico 1

Este proceso se realiza para limpiar la superficie del electrodo de los ácidos del proceso anterior. Se utiliza una mezcla de agua y ácido sulfúrico.

Operación 14

Enjuague en agua.- Se bañarán las barras en agua potable para limpiar la superficie, restregándolas dentro de la tina de enjuague.

Operación 15

Enjuague en solución de ácido Sulfúrico.

Se utiliza una mezcla de agua y ácido sulfúrico para limpiar la superficie.

Operación 16

Enjuague en agua.- Se bañarán las barras en agua potable para limpiar la superficie, restregándolas dentro de la tina de enjuague.

Operación 17

Enjuague en solución de ácido Sulfúrico 3

Este proceso consiste en enjuagar la superficie del electrodo de los ácidos que puedan haber quedado impregnados.

Operación 18

Enjuague en agua.- Se bañarán las barras en agua potable para limpiar la superficie, restregándolas dentro de la tina de enjuague.

Operación 19

Enjuague en solución de cobre ácido 1

Consiste en enjuagar la superficie del electrodo con una mezcla de agua y cobre ácido para preparar el cuerpo para la inmersión.

Operación 20

Enjuague en solución de cobre ácido 2

Operación 21**Inmersión en baño de cobre ácido**

Con el baño de cobre ácidos se nivela el recubrimiento en el cuerpo del electrodo, este recibirá un revestimiento de cobre completo, en una solución de ácido sulfúrico y sulfato de cobre acompañado de los ánodos de cobre, se necesitan 130.1 minutos para llegar a 254 micras que es lo requerido por la norma.

Cálculo del tiempo de inmersión para este proceso:

Para calcular el tiempo:

$$t = \frac{\text{gr. Me} \times F \times n}{I \times \text{PM}} ;$$

Dónde: t: tiempo

F: constante de Faraday

n: número de electrones que participan en la reducción.

I: intensidad de corriente en Ampere.

PM: peso molecular en gr/mol.

Para el cobreado: $e = 0.0229 \text{ cm}$, $\rho_{\text{Cu}} = 8.96 \text{ gr/cm}^3$, $I = 100 \text{ A}$, $\text{PM} = 63.5 \text{ gr/mol}$, $n = 2$

$$\text{gr. Cu} = 268 \times 0.0229 \times 8.96 = 257.45 \text{ gr.}$$

$$t = \frac{257.45 \times 96500 \times 2}{100 \times 63.5} = 7,824.86 \text{ seg} = 130.41 \text{ min.}$$

Baño ácido	
Componentes y Condiciones	Concentraciones y Datos
Sulfato de cobre (CuSO ₄ .5H ₂ O)	50 a 60 gr/L (Recomendado 56 g/l)
Ácido Sulfúrico 98%	60 a 70 gr/L (Recomendado 65 g/l)
Ácido clorhídrico	de 30 a 60 mgr/L (Recomendado 45 mgr/l)
Ánodos	Cobre electrolítico
Temperatura de Trabajo	24 a 32°C (óptimo 27°C)
Densidad de Corriente Catódica	3,0 a 7,0 Amp/dm ² (rango)
Densidad de corriente anódica	1 ,5 a 3,0 Amp/dm ² (rango)
Agitación recomendada	Vigorosa, por aire
Filtración necesaria	1 una vez todo el volumen por día
Rendimiento Catódico	Cercano al 100 %
Herramientas	Tina de cobre ácido
Personal a cargo	Operario 1 A, 1 B

Elaboración propia

Inspección 4:

Se verificará físicamente el grosor de los electrodos, para comprobar si se ha llegado al recubrimiento deseado. En todo caso se devolverá el electrodo al baño.

Operación 22

Enjuague en cobre ácido

En una tina de agua y cobre ácido se realiza el enjuague del electrodo.

Operación 23

Enjuague en agua

Operación 24

Enjuague de ácido crómico

En una solución de ácido crómico con agua, se bañara el electrodo con el fin de brindar una capa protectora contra la corrosión, y fijar el brillo del electrodo.

Operación 25,26

Enjuague en agua (x2)

Se limpia los electrodos de los ácidos que puedan haber quedado impregnados en su superficie, se usa agua potable para el enjuague y consiste en restregar los electrodos dentro de la tina de enjuague.

Operación 27

Secado en horno

El secado es el proceso final de la línea, el último paso antes de una revisión rápida y el almacenaje. Normalmente esta operación se puede realizar de distintas maneras. Prácticamente, la mayoría de los artículos se secan mediante el uso de aire caliente a 70-120 °C, o con solventes orgánicos.

La función del secado será la de permitir la fijación del revestimiento sobre el corazón de acero, para este proceso, el electrodo será secado mediante calentamiento durante unos 20 minutos en un horno estéril a 100°C temperatura promedio.

Inspección 5:

Se verificará visualmente la presencia de fisuras o raspones en el cuerpo del electrodo.

Operación 28

Embalaje: Se embolsará los electrodos dependiendo del requerimiento del cliente, puede ser paquetes de 1,5 o 10 electrodos.

ANEXO 05

Minuta de Constitución

Es un documento privado elaborado y firmado por un abogado que contiene el acto de constitución que se debe presentar ante un notario para su elevación a escritura pública.

Previamente se debe reservar el nombre en Registros Públicos, realizar la búsqueda mercantil de la razón social para verificar si no existe un nombre similar o igual al de la empresa que se va a constituir. Además se debe presentar fotocopia simple y legible del Documento Nacional de Identidad del Titular y/o cada uno de los socios y sus cónyuges, identificar y describir la(s) actividad(es) que va a desarrollar la empresa a constituir, indicar el capital social a aportar, especificando el aporte por cada socio y elaborar el Estatuto que regirá a la empresa. En este debe estar detallado el régimen del directorio, la gerencia, la junta general, los deberes y derechos de los socios y accionistas.

Además la Minuta contiene el tipo de sociedad en la que ha sido constituida, los estatutos que la rigen, datos de los representantes, facultades de los mismos y el tipo de aportes que van a realizar. La minuta debe ser firmada por los socios y un abogado.

Escritura Pública

La Escritura Pública es un documento legal elaborado por un notario público para la inscripción de la empresa en Públicos. El notario da fe del contenido y la envía a Registros Públicos para su inscripción. Se debe adjuntar una copia de la minuta redactada, adjuntando la boleta de búsqueda mercantil y copia simple del DNI de los titulares, de los cónyuges en caso de aporte de bienes muebles como capital social para elevarla a Escritura Pública.

Inscripción en Registros Públicos

Otorgada la Escritura Pública de Constitución, el titular de la empresa o el notario, lo envía a los Registros Públicos para su debida inscripción.

Obtención del Registro Único de Contribuyentes (RUC)

La Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), es el órgano administrador de tributos en el Perú. Tiene, entre otras funciones, la de registrar a los contribuyentes, otorgándoles el certificado que acredite su inscripción en el REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES.

Para su obtención se deberá presentar lo siguiente:

- Copia de la escritura pública de constitución, inscrita en Registros Públicos.
- Recibo de agua, luz o teléfono del domicilio fiscal.
- Formato de inscripción de RUC de la SUNAT, según el tipo de régimen tributario al que se ha acogido.
- Documento de identidad en original del representante legal. Si el trámite lo realiza una tercera persona deberá presentar una carta poder simple otorgada por el representante legal con firma legalizada notarialmente, y el documento de identidad en original de la tercera persona.

Obligaciones labores:

- *Jornada y horario de trabajo.*-La jornada ordinaria de trabajo para varones y mujeres mayores de edad es de ocho (8) horas diarias o cuarenta y ocho (48) horas semanales como máximo. El tiempo trabajado que exceda a la jornada diaria o semanal se considera sobretiempo y se abona con un recargo a convenir que no podrá ser menor del veinticinco por ciento (25%) por hora, calculada sobre la remuneración ordinaria.
- *Descansos remunerados.*-El trabajador tiene derecho, como mínimo, a veinticuatro (24) horas consecutivas de descanso en cada semana, el que se otorgará preferentemente en día domingo. La remuneración por el día de descanso semanal obligatorio, será equivalente al de una jornada ordinaria y se abonará en forma directamente proporcional al número de días efectivamente trabajados.
- *Vacaciones anuales.*-El trabajador tiene derecho a treinta (30) días calendario de descanso vacacional por cada año completo de servicios, cuando labore una

- jornada ordinaria mínima de cuatro (4) horas y siempre que haya cumplido dentro del año de servicios el récord correspondiente.
- *Remuneración mínima vital.*- Cuando el trabajador cumpla con la jornada ordinaria máxima legal o contractual, tendrá derecho a percibir la remuneración mínima vital que se establezca conforme a Ley. Si éste labora en jornadas inferiores a cuatro (4) horas diarias, su remuneración no podrá ser menor a la parte proporcional de ésta.
 - *Gratificaciones.*-Los trabajadores tienen derecho a percibir dos gratificaciones en el año, una con motivo de Fiestas Patrias y la otra con ocasión de la Navidad. Las gratificaciones serán abonadas en la primera quincena del mes de julio y de diciembre, según el caso.
 - *Asignación Familiar.*-Los trabajadores de la actividad privada cuyas remuneraciones no se regulan por negociación colectiva, cualquiera fuere su fecha de ingreso, percibirán el equivalente al diez por ciento (10%) de la Remuneración Mínima Vital vigente en la oportunidad en que corresponda percibir el beneficio. Tienen derecho a percibir la asignación, los trabajadores con vínculo laboral vigente que tengan a su cargo uno o más hijos menores de 18 años.
 - *Seguro de vida.*-El trabajador empleado u obrero tiene derecho a un seguro de vida a cargo de su empleador, una vez cumplidos cuatro años de trabajo al servicio del mismo. Sin embargo, el empleador está facultado a tomar el seguro a partir de los tres meses de servicios del trabajador. La prima es única y renovable mensualmente. Tratándose de los trabajadores empleados es igual al 0.53% de la remuneración mensual de cada asegurado, correspondiente al mes inmediato anterior a la vigencia mensual del seguro; tratándose de trabajadores obreros la prima será igual al 0.71% de la remuneración que perciba mensualmente.
 - *Compensación por tiempo de servicios (CTS).*-La compensación por tiempo de servicios tiene la calidad de beneficio social de previsión de las contingencias que origina el cese en el trabajo y es equivalente a una remuneración básica anual, y se realizará en 2 partes, en abril y noviembre.

ANEXO 06 COSTO DE CONSTRUCCION PLANTA

Obras civiles / Piso máquinas

Descripción	Cant.	P. Unit (S/.)	Sub-total (S/.)
M3 Hormigón	120.0	25.42	3,050.85
Bolsas de cemento	175.0	14.83	2,595.34
M2 Mayólica nacional	69.6	13.56	943.73
Agua M3	10.0	2.91	29.07
Sub-total (S/.)			6,618.98
IGV (18%)			1,191.42
Total (S/.)			7,810.40

Instalaciones Electricidad-Agua-Desagüe-otros

Descripción	Cant.	P. Unit (S/.)	Sub-total (S/.)
Cajas octogonales	20.0	1.69	33.90
Tubos de Luz	30.0	2.12	63.56
Tubos de agua 1/2"	5.0	8.47	42.37
Tubos de desagüe 1/2"	6.0	11.02	66.10
Codos	20.0	0.85	16.95
Uniones	5.0	0.68	3.39
Adaptadores	20.0	0.68	13.56
Válvulas de presión medianas	5.0	16.95	84.75
Lavatorios Celima medianos	2.0	93.22	186.44
Urinaros Celima medianos	2.0	118.64	237.29
Cableado eléctrico	200.0	1.61	322.03
Fluorescentes	8.0	25.42	203.39
Llaves eléctricas Moeller	10.0	38.14	381.36
Puerta de fierro 3m x 5m	1.0	2118.64	2,118.64
Pliego de Calamina	42.0	19.49	818.64
Señalización planta	1.0	153.05	153.05
Soporte calaminas 1" x 3Mts	6.0	127.12	762.71
Sub-total (S/.)			5,508.14
IGV (18%)			991.46
Total (S/.)			6,499.60

Mano de obra

Descripción	Cant.	P. Unit (S/.)	Sub-total (S/.)
Mano de obra xM2	239	10	2,390
Mano de obra (pto de agua)	5	20	100
Mano de obra (pto de luz)	10	20	200
Total (S/.)			2,690
IGV Total (S/.)			2,182.88
Total obras civiles (S/.)			17,000.00

ANEXO 07

Cuadro: Inversión en mobiliario y accesorios

Área	Descripción	Cant.	P. Unit. (S/.)	Sub-total (S/.)
Administración	Escritorio	7	400	2,800
	Silla de oficina	16	70	1,120
	Estante de madera	6	200	1,200
	Tacho de basura	6	49	294
	Sofá	1	500	500
	Computadora de escritorio	4	1,500	6,000
	Impresora	2	500	1,000
	Estante de fierro	5	600	3,000
Producción y Almacén	Mesa de fierro	4	300	1,200
	Carreta	2	70	140
	Caja de herramientas	1	600	600
	Escritorio	2	400	800
	Silla de oficina	4	70	280
	Silla de madera	6	60	360
	Computadora de escritorio	2	1,500	3,000
	Tacho de basura	2	49	98
	Otros	-	-	1,500
	Otros	Dispensador de agua	1	1,200
Camilla		1	500	500
Otros		-	-	1,800
			Sub-total (S/.)	23,213
			IGV (18%)	4,178
			Total (S/.)	27,392

Elaboración propia

ANEXO 08

Cuadro: Costo anual de servicios

	Costo Unit (S/.)	2013	2014	2015	2016	2017
Servicio de Agua Potable (m3)						
Planta	4.095	1,475	1,622	1,806	1,953	2,101
Oficinas	4.095	492	541	602	651	700
Sub-total (S/.)		1,966	2,162	2,408	2,604	2,801
Servicio de Alcantarillado (m3)						
Planta	67.98	655	727	799	871	941
Oficinas	67.98	218	242	266	290	314
Sub-total (S/.)		873	969	1,065	1,161	1,254
Servicio de Electricidad (KWH)						
Planta	0.3586	2,421	2,665	2,913	3,157	3,390
Oficinas	0.3586	394	434	474	514	552
Sub-total (S/.)		2,815	3,099	3,387	3,671	3,942
Servicio de telefonía fija						
Planta	90/mes	173	173	173	173	173
Oficinas	90/mes	907	907	907	907	907
Sub-total (S/.)		1,080	1,080	1,080	1,080	1,080
Servicio telefonía móvil						
Oficinas	300/ mes	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Servicio de internet						
Oficinas	120/mes	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
Sub-Total (S/.)		11,774	12,350	12,980	13,556	14,117
IGV (18%)		2,119	2,223	2,336	2,440	2,541
Total (S/.)		13,893	14,573	15,316	15,996	16,658

Elaboración propia

ANEXO 09

CRONOGRAMA DE PAGOS –PRESTAMO BBVA

N. Cuota	F. Vencimiento	Saldo	Amortización	Interés	Com. Env. + Seg. (*)	Cuota Total
1	15/04/2013	198.074,99	S/. 2,688.01	S/. 13,813.39	S/. 431.62	16.933,02
2	15/05/2013	195.290,59	S/. 2,784.40	S/. 2,027.66	S/. 80.27	4.892,33
3	17/06/2013	192.678,73	S/. 2,611.86	S/. 2,200.20	S/. 80.27	4.892,33
4	15/07/2013	189.706,97	S/. 2,971.76	S/. 1,840.30	S/. 80.27	4.892,33
5	15/08/2013	186.901,99	S/. 2,804.98	S/. 2,007.08	S/. 80.27	4.892,33
6	16/09/2013	184.131,46	S/. 2,770.53	S/. 2,041.53	S/. 80.27	4.892,33
7	15/10/2013	181.141,18	S/. 2,990.28	S/. 1,821.78	S/. 80.27	4.892,33
8	15/11/2013	178.245,57	S/. 2,895.61	S/. 1,916.45	S/. 80.27	4.892,33
9	16/12/2013	175.319,33	S/. 2,926.24	S/. 1,885.82	S/. 80.27	4.892,33
10	15/01/2014	172.301,99	S/. 3,017.34	S/. 1,794.72	S/. 80.27	4.892,33
11	17/02/2014	169.431,13	S/. 2,870.86	S/. 1,941.20	S/. 80.27	4.892,33
12	17/03/2014	166.237,33	S/. 3,193.80	S/. 1,618.26	S/. 80.27	4.892,33
13	15/04/2014	163.070,01	S/. 3,167.32	S/. 1,644.74	S/. 80.27	4.892,33
14	15/05/2014	159.927,27	S/. 3,142.72	S/. 1,669.32	S/. 80.27	4.892,33
15	16/06/2014	156.862,10	S/. 3,065.17	S/. 1,746.89	S/. 80.27	4.892,33
16	15/07/2014	153.602,02	S/. 3,260.68	S/. 1,551.98	S/. 80.27	4.892,33
17	15/08/2014	150.415,05	S/. 3,186.87	S/. 1,625.09	S/. 80.27	4.892,33
18	15/09/2014	147.194,36	S/. 3,220.69	S/. 1,591.37	S/. 80.27	4.892,33
19	15/10/2014	143.889,11	S/. 3,305.25	S/. 1,506.81	S/. 80.27	4.892,33
20	17/11/2014	140.698,14	S/. 3,190.97	S/. 1,621.09	S/. 80.27	4.892,33
21	15/12/2014	137.229,91	S/. 3,468.23	S/. 1,343.83	S/. 80.27	4.892,33
22	15/01/2015	133.869,72	S/. 3,360.19	S/. 1,451.87	S/. 80.27	4.892,33
23	16/02/2015	130.519,92	S/. 3,349.80	S/. 1,462.26	S/. 80.27	4.892,33
24	16/03/2015	126.954,47	S/. 3,565.45	S/. 1,246.61	S/. 80.27	4.892,33
25	15/04/2015	123.442,02	S/. 3,512.45	S/. 1,299.61	S/. 80.27	4.892,33
26	15/05/2015	119.893,62	S/. 3,548.24	S/. 1,263.66	S/. 80.27	4.892,33
27	15/06/2015	116.350,02	S/. 3,543.60	S/. 1,268.46	S/. 80.27	4.892,33
28	15/07/2015	112.729,02	S/. 3,621.00	S/. 1,191.06	S/. 80.27	4.892,33
29	17/08/2015	109.187,00	S/. 3,542.02	S/. 1,270.04	S/. 80.27	4.892,33

30	15/09/2015	105.455,23	S/ 3,731.77	S/.	1,080.29	S/.	80.27	4.892,33
31	15/10/2015	101.722,70	S/ 3,732.53	S/.	1,079.53	S/.	80.27	4.892,33
32	16/11/2015	98.021,76	S/ 3,700.94	S/.	1,111.12	S/.	80.27	4.892,33
33	15/12/2015	94.179,52	S/ 3,842.24	S/.	969.82	S/.	80.27	4.892,33
34	15/01/2016	90.363,87	S/ 3,815.65	S/.	996.41	S/.	80.27	4.892,33
35	15/02/2016	86.507,85	S/ 3,856.02	S/.	956.04	S/.	80.27	4.892,33
36	15/03/2016	82.551,69	S/ 3,956.16	S/.	855.90	S/.	80.27	4.892,33
37	15/04/2016	78.613,02	S/ 3,938.67	S/.	873.39	S/.	80.27	4.892,33
38	16/05/2016	74.632,68	S/ 3,980.34	S/.	831.72	S/.	80.27	4.892,33
39	15/06/2016	70.584,62	S/ 4,048.06	S/.	764.00	S/.	80.27	4.892,33
40	15/07/2016	66.495,12	S/ 4,089.50	S/.	722.56	S/.	80.27	4.892,33
41	15/08/2016	62.386,57	S/ 4,108.55	S/.	703.51	S/.	80.27	4.892,33
42	15/09/2016	58.234,55	S/ 4,152.02	S/.	660.04	S/.	80.27	4.892,33
43	17/10/2016	54.058,59	S/ 4,175.96	S/.	636.10	S/.	80.27	4.892,33
44	15/11/2016	49.781,38	S/ 4,277.21	S/.	534.85	S/.	80.27	4.892,33
45	15/12/2016	45.478,92	S/ 4,302.46	S/.	709.60	S/.	80.27	4.892,33
46	16/01/2017	41.163,63	S/ 4,315.29	S/.	496.77	S/.	80.27	4.892,33
47	15/02/2017	36.772,96	S/ 4,390.67	S/.	421.39	S/.	80.27	4.892,33
48	15/03/2017	32.312,12	S/ 4,460.84	S/.	351.22	S/.	80.27	4.892,33
49	17/04/2017	27.864,10	S/ 4,448.02	S/.	364.04	S/.	80.27	4.892,33
50	15/05/2017	23.318,17	S/ 4,545.93	S/.	266.13	S/.	80.27	4.892,33
51	15/06/2017	18.752,81	S/ 4,565.36	S/.	246.70	S/.	80.27	4.892,33
52	17/07/2017	14.145,59	S/ 4,607.22	S/.	204.84	S/.	80.27	4.892,33
53	15/08/2017	9.473,49	S/ 4,672.10	S/.	139.96	S/.	80.27	4.892,33
54	15/09/2017	4.761,66	S/ 4,711.83	S/.	100.23	S/.	80.27	4.892,33
55	16/10/2017	0,00	S/ 4,761.66	S/.	50.38	S/.	80.27	4.892,31
			200.763,32		75.589,62		4.766,20	281.118,82

Elaboración propia

ANEXO 10

DEPRECIACION Y AMORTIZACION

	2013	2014	2015	2016	2017
Planta					
Depreciación planta	16656	16656	16656	16656	16656
Amortización planta	10746	2718	2718	2718	2718
Total (S/.)	27402	19374	19374	19374	19374

Administración					
Depreciación administración	1417	1417	1417	1417	1417
Amortización administración	5228	200	200	200	200
Total (S/.)	6645	1617	1617	1617	1617

Elaboración propia

ANEXO 11

LIQUIDACIÓN DE ACTIVOS

Descripción	Valor Año 0	Depreciación acumulada 2012-2017	Valor libros Final Año 2017
Maquinarias y Equipos	150,102	75050	75052
Obras civiles	14,817	3705	11112
Mobiliario	14,738	7370	7368
Equipos de oficina	8,475	4240	4235
		Sub-total (S/.)	86655
		IGV 18%	15598
		Total (S/.)	102253

Elaboración propia