

ANEXO E

E.1. Selección de Parámetros de Mayor Importancia

Para el desarrollo de selección de parámetros y criterios de mayor importancia se analizó detalladamente cada uno de los datos extraídos de la señal de corriente y voltaje de los cálculos realizados en MATLAB, en las tablas siguientes se encuentran dichos datos para las diferentes cargas seleccionadas.

Se estudiaron 30 datos de cada carga respectivamente y, se observó que los datos presentados en las tablas 1 y 2 que corresponden a los parámetros de las cargas en conexión delta y las tablas 3 y 4 que corresponden a los parámetros de las cargas en conexión estrella aquellos que denotan mayor información de la señal, ya que presentan variaciones significantes en su valor, igualmente, al realizar alteraciones en la carga o al cambiarla, además, durante el estudio de la literatura se encontró que los armónicos 3, 5 y 7 tanto de corriente como de voltaje presentan una importancia notable para definir una carga de acuerdo a su comportamiento, porque se presentan con mayor frecuencia en las formas de onda de corriente y voltaje. Por el contrario, los datos como los armónicos 9, 11, 13, 15, de corriente son valores muy despreciables prácticamente cero, es por ello que no se tienen en cuenta, otros datos como, forma o distorsión de onda comparten el mismo valor en todas las cargas, sus cambios frente a las diferentes muestras son aproximadamente de 0,001 lo cuál no representa importancia para determinar el perfil de carga, su valor en casi todos los casos es aproximadamente 1. Sin embargo, en el momento de realizar la asignación de pesos para cada parámetro se ordenaron los datos de mayor a menor importancia de acuerdo a su valor, y se determinó que los parámetros de corriente no presentan valores representativos para determinar la caracterización de la carga, también es notorio que los armónicos 5, 7 y 3 de voltaje presentan valores de mayor importancia en todas las cargas tanto en la conexión delta como estrella, también se obtuvo que el factor de potencia es muy sensible a los cambios de la carga, es por ello que es de vital importancia obtener dicho valor para determinar una carga, pero sufre alteraciones en su medición, ya que se puede tener ruido en la red a la cuál está conectada la planta, es por ello que para obtener este parámetro y los mencionados, se debe tener en cuenta que el ambiente tenga las condiciones planteadas en el proyecto, es decir sea un ambiente controlado.

Cuadro 1: Datos extraídos de la señal de Voltaje y Corriente en conexión delta. Fuente: Propia

Parámetros	Motor	RLC	RC	RL	Transformador	Transformador Elevador	Transformador Reductor
ACTIVA	132.694	31.319	5.6746	22.107	37.13293635	78.16286522	13.93823578
REACTIVA	176.925	20.238	20.236	18.318	21.04420481	44.29693707	7.140769999
APARENTE	221.157	37.285	21.017	28.710	42.68153603	89.84237382	15.66093908
FP	0.6	0.84	0.27	0.77	0.87	0.87	0.89
THD_I	0.013	0.005	0.0308	0.0055	0.011556056	0.007759387	0.028107965
RMS_I	1.156	0.195	0.1102	0.1497	0.223000162	0.468383263	0.081732299
VP_I	1.621	0.276	0.1624	0.2116	0.3155	0.657	0.11415
FC_I	1.401	1.415	1.4735	1.4137	1.414797176	1.402697431	1.39663269
DF_I	1.000	0.999	0.9992	0.9999	0.999927141	0.999430703	0.999829565
ARM_1_I	1.157	0.195	0.1102	0.1497	0.223074618	0.468253521	0.081675655
ARM_3_I	0.005	0.0002	0.0003	0.0001	0.00089285	0.001092235	0.000987289
ARM_5_I	0.014	0.0009	0.0031	0.0007	0.002341952	0.002941682	0.001688425
ARM_7_I	0.001	0.0002	0.0009	0.0001	0.000329681	0.001744749	0.0004995
ARM_9_I	0.0001	4.07E-05	9 E-05	8 E-06	5.24953E-05	5.9731E-05	3.84281E-05
ARM_11_I	0.0006	5.36E-05	8 E-05	1 E-05	9.6938E-05	0.000426887	5.68475E-05
ARM_13_I	0.00071	4.64E-05	0.0004	3E-05	8.37849E-05	0.000265266	4.19958E-05
ARM_15_I	0.0001	9.71E-06	0.0001	1 E-06	1.10737E-05	2.51668E-05	1.7626E-05
THD_V	0.0196	0.019	0.0205	0.0190	0.019820643	0.020403857	0.019202503
RMS_V	110.370	110.349	110.06	110.72	110.503042	110.7437494	110.6275922
VP_V	160.125	159.82	159.51	160.12	160.43	160.735	159.82
FC_V	1.450	1.448	1.4492	1.4461	1.451815235	1.451413745	1.444666714
DF_V	1.000	0.999	0.9996	1.0001	1.000333882	0.999722999	0.999306959
ARM_1_V	110.372	110.292	109.98	110.71	110.4949909	110.6807033	110.6087373
ARM_3_V	0.373	0.172	0.4101	0.3473	0.458058201	0.436322217	0.372094498
ARM_5_V	1.880	1.943	2.0375	1.8318	1.954395579	2.025817515	1.891141778
ARM_7_V	0.920	0.816	0.7481	0.9094	0.755342348	0.827361006	0.775461204
ARM_9_V	0.094	0.104	0.0572	0.0429	0.039251381	0.095528573	0.090839709
ARM_11_V	0.174	0.138	0.0626	0.1594	0.159856124	0.167391205	0.144264274
ARM_13_V	0.282	0.354	0.3994	0.2440	0.349828432	0.200789926	0.296675964
ARM_15_V	0.123	0.110	0.0399	0.0658	0.063146087	0.13020205	0.159671111

Cuadro 2: Criterios más importantes de la señal de Voltaje y Corriente en conexión delta. Fuente: Propia

Parámetros	Motor	RLC	RC	RL	Transformador	Transformador Elevador	Transformador Reductor
FP	0.6	0.84	0.27	0.77	0.87	0.87	0.89
THD_I	0.0130	0.0051	0.0308	0.0055	0.011556056	0.007759387	0.028107965
RMS_I	1.1568	0.1950	0.1102	0.1497	0.223000162	0.468383263	0.081732299
FC_I	1.4016	1.4155	1.4735	1.4137	1.414797176	1.402697431	1.39663269
ARM_3_I	0.0050	0.0002	0.0003	0.0001	0.00089285	0.001092235	0.000987289
ARM_5_I	0.0140	0.0009	0.0031	0.0007	0.002341952	0.002941682	0.001688425
ARM_7_I	0.0010	0.0002	0.0009	0.0001	0.000329681	0.001744749	0.0004995
THD_V	0.0196	0.0197	0.0205	0.0190	0.019820643	0.020403857	0.019202503
FC_V	1.4508	1.4483	1.4492	1.4461	1.451815235	1.451413745	1.444666714
ARM_3_V	0.3730	0.1720	0.4101	0.3473	0.458058201	0.436322217	0.372094498
ARM_5_V	1.8801	1.9431	2.0375	1.8318	1.954395579	2.025817515	1.891141778
ARM_7_V	0.9206	0.8169	0.7481	0.9094	0.755342348	0.827361006	0.775461204

Cuadro 3: Datos extraídos de la señal de Voltaje y Corriente en conexión estrella. Fuente: Propia

Parámetros	Motor	RLC	RC	RL	Transformador	Transformador Elevador	Transformador Reductor
ACTIVA	43.424	11.152	1.9266	7.8683	13.31796901	26.17383054	4.514917296
REACTIVA	57.899	8.6554	6.8706	7.8040	8.949729581	16.90662434	2.798094432
APARENTE	72.374	14.117	7.1356	11.082	16.0457458	31.15932207	5.311667406
FP	0.6	0.79	0.27	0.71	0.83	0.84	0.85
THD_I	0.0244	0.0464	0.0368	0.0516	0.034370437	0.036900678	0.050913264
RMS_I	0.3794	0.0735	0.0372	0.0581	0.084173531	0.163310836	0.027944279
VP_I	0.5325	0.1062	0.0530	0.0836	0.11985	0.2328	0.0395
FC_I	1.4034	1.4438	1.4241	1.4396	1.42384428	1.425502474	1.413527255
DF_I	0.9995	0.9996	1.0001	1.0000	0.999607467	1.000059731	1.000114443
ARM_1_I	0.3793	0.0735	0.0372	0.0580	0.084099515	0.163204806	0.027904732
ARM_3_I	0.0032	0.0018	0.0007	0.0018	0.001597703	0.002842192	0.001363186
ARM_5_I	0.0041	0.0008	0.0009	0.0008	0.000843618	0.001524594	0.000208643
ARM_7_I	0.0020	8E-05	0.0005	0.0001	0.000130994	0.000185164	2.56671E-05
ARM_9_I	0.0036	4 E-05	0.0003	4 E-05	3.01051E-05	6.92911E-05	2.12104E-05
ARM_11_I	0.0010	3 E-05	0.0001	3 E-05	3.88672E-05	9.4253E-05	2.0503E-05
ARM_13_I	0.0012	2 E-05	0.0001	2 E-05	2.72169E-05	2.55749E-05	2.96101E-06
ARM_15_I	0.0008	2 E-05	0.0001	2 E-05	2.52871E-05	3.20847E-05	1.97986E-05
THD_V	0.0184	0.0177	0.0188	0.0163	0.018015774	0.019472138	0.01730444
RMS_V	110.13	110.81	110.60	110.11	110.0585373	110.157069	109.7431287
VP_V	159.51	159.82	159.82	158.6	158.905	159.21	157.38
FC_V	1.4483	1.4422	1.4450	1.4402	1.443822568	1.445299892	1.434076119
DF_V	0.9997	0.9995	0.9994	0.9988	0.999120677	0.999350751	0.998584808
ARM_1_V	110.08	110.77	110.61	110.12	110.0153357	110.1636488	109.755688
ARM_3_V	0.4161	0.2809	0.3451	0.2822	0.13285746	0.338909358	0.615491521
ARM_5_V	1.7049	1.6873	1.6881	1.4432	1.833435132	1.948466974	1.684664669
ARM_7_V	0.9112	0.7659	1.0607	0.8512	0.601670515	0.68243849	0.405081223
ARM_9_V	0.0993	0.1876	0.1405	0.1895	0.141252072	0.163523124	0.095269675
ARM_11_V	0.1546	0.2271	0.2526	0.3268	0.2061825	0.151160256	0.307333891
ARM_13_V	0.3858	0.4311	0.3572	0.3503	0.269492001	0.295038223	0.296670007
ARM_15_V	0.1633	0.1223	0.1394	0.1811	0.097627568	0.209390588	0.154211754

Cuadro 4: **Criterios más importantes de la señal de Voltaje y Corriente en conexión estrella. Fuente: Propia**

Parámetros	Motor	RLC	RC	RL	Transformador	Transformador Elevador	Transformador Reductor
FP	0.6	0.79	0.27	0.71	0.83	0.84	0.85
THD_I	0.0244	0.0464	0.0368	0.0516	0.034370437	0.036900678	0.050913264
RMS_I	0.3794	0.0735	0.0372	0.0581	0.084173531	0.163310836	0.027944279
FC_I	1.4034	1.4438	1.4241	1.4396	1.42384428	1.425502474	1.413527255
ARM_3_I	0.0032	0.0018	0.0007	0.0018	0.001597703	0.002842192	0.001363186
ARM_5_I	0.0041	0.0008	0.0009	0.0008	0.000843618	0.001524594	0.000208643
ARM_7_I	0.0020	8 E-05	0.0005	0.0001	0.000130994	0.000185164	2.56671E-05
THD_V	0.0184	0.0177	0.0188	0.0163	0.018015774	0.019472138	0.01730444
FC_V	1.4483	1.4422	1.4492	1.4402	1.443822568	1.445299892	1.434076119
ARM_3_V	0.4161	0.2809	0.3451	0.2822	0.13285746	0.338909358	0.615491521
ARM_5_V	1.7049	1.6873	1.6881	1.4432	1.833435132	1.948466974	1.684664669
ARM_7_V	0.9112	0.7659	1.0607	0.8512	0.601670515	0.68243849	0.405081223